NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI
XXVIII.

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, EC., EC.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di totte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XXVIII.

VENEZIA
PRESSO GIUSEPPE ANTONELLI ED.
TIP. PREMIATO DI MEDAGLIE D'ORO
1841

III

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell' Industria, ec., ec., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l' Italia.

17

SUPPLIMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, EC.

—0⊗0—

IMPRONTAMENTO. Nel senso proprio di questa parola avrebbesi per esse ad intendere qualsiasi operazione della natura o dell'arte, l'effetto della quale si fosse d'imprimere la forma di una cosa in una altra. Presa in questo significato io molte arti trovasi usato l'improntamento, fra le quali annovereremo quella di CONIARE MEDAGLIE, MONETE, BOTTONI ed altro, quelle di GETTARE in cera, colla di pesce, zolfo, metalli o simili; di STAMPARE in rilievo sulle tele, sul cuoio, sulla carta; finalmente di ottenere copie di oggetti rilevati od incisi con la nuova arte galvanoplastica. Tutti questi diversi argomenti però formano soggetto di articoli a parte, e per *improntamento* qui non intenderemo per conseguenza se non se il mezzo di copiare le forme di qualsiasi oggetto battendolo con forza sopra una sostanza molle, al quale i Francesi, come dicemmo nel Dizionario, diedero il nome speciale di *clichage* che manca dell' equivalente italiano.

Di qual forma siasi la macchina per improntare sulla lega da caratteri, vedemmo a questo medesimo articolo nel Dizionario, ed è chiaro poter quella ugualmente servire per qualsiasi oggetto. Un miglioramento forse di cui ne pare che potrebbe essere suscettibile, sarebbe quello di fare in guisa che l' oggetto da improntarsi cadesse spontaneo, allorquando il metallo ha la conveniente mollezza, anzichè affidare il cogliere questo decisivo momento all'arbitrio dell'operaio. Sarebbe da porre il metallo nella vaschetta ove deve improntarsi o in forma di piastra di grossezza sempre uniforme od in istato fuso, lasciandovelo rappigliare. Facendo quindi il fuoco sotto la vaschetta stessa riuscirebbe facile adattare allo scatto che tien sollevata la madre un' asta carica di un peso che poggiasse sul metallo. Quando questo fosse giunto al grado di mollezza voluto, quest'asta scenderebbe un poco e potrebbe così liberare lo scatto, e lasciar cadere la madre. È evidente che secondo il peso onde si caricasse quest' asta il metallo cederebbe più o meno presto, e la madre lo troverebbe sempre all' identico grado di mollezza.

Un' importantissima osservazione, del cui vantaggio ci sembra non essersi fatto il dovuto conto finora, si è potersi avere l' improntamento anche con sostanze facilmente alterabili dal calore e con la stessa lega con la quale si ottiene l' impronta. Così, per esempio, con una composizione di caratteri da stampa comuni può ottenersi una madre della stessa lega, e con questa madre si possono avere molte prove stereotipe della stessa composizione. Questo effetto deriva dalla molta conducibilità pel calore che hanno i metalli, la quale fa sì che quello che trovasi alla superficie della massa semifusa pel contatto dell' altro prontamente raffreddasi, e nasce un equilibrio di calore per cui il metallo della madre non solo non si fonde, ma non si ammollisce neppure. Può adoperarsi per conseguenza questo metodo per riprodurre un infinito numero di volte quelle vignette che a caro prezzo si comperano e ad altri moltissimi oggetti. Una utile applicazione di questa proprietà cercammo di fare parecchi anni sono, ottenendo con l' improntamento copie in rilievo dei rami incisi, le quali, riprodotte alla loro volta con altro improntamento, davano piastre incise simili all' originale. Non crediamo difficile trovare una lega atta a questo uopo, e dura abbastanza per dare prova di stampa col torchio calcografico Giugnemmo in tal guisa a riprodurre perfettamente anche rami incisi all'acquatinta gli incavi dei quali tutti sanno come sieno poco profondi. Una di tali impronte così ottenute servì a dare ad altri l' idea ed il modo di ottenere madri per averne poi rami copiati galvanoplasticamente.

Siccome anche con sostanze di leggeri alterabili dal calore può farsi l' improntamento, così anche sotto questo aspetto torna molto utile siffatta operazione. In tagliata una vignetta in legno se ne hanno con l' improntamento quante copie si vuole, e così è pure delle forme di gesso od altro, sicchè la galvanoplastica specialmente molto se ne giova per avere le madri che le abbisognano. Abbiamo ottenuto sigilli bellissimi con ostie da suggellare cartacee in rilievo ; lamine incise, da scrittura fatta con inchiostro tardo e seccarsi, e con molto polverino ingrossato, ed altri simili oggetti facili ad immaginarsi.

Pei metalli difficilmente fusibili di raro o quasi mai l' improntamento si adopera ed a torto, poichè è bensì vero che la cosa riuscirebbe in allora assai più difficile, ma non vi è dubbio che non dovesse anche tornare assai utile, e purtroppo l' arte del FONDITORE (V. questa parola), non è tanto avanzata e sicura nei suoi effetti da trascurare questo valido aiuto.

Un metodo analogo all' improntamento venne pubblicato prima del 1825 da Hollunder nel giornale di un suo viaggio metallurgico tecnico, e dice essergli stato comunicato da un fabbricatore di Iserluhn. Consiste questo nel coniare medaglie sull' acciaio od anche su altri metalli, sottoponendoli al torchio mentre sono in istato molle pel calore, potendoli trattare così con madri non molto dure. Ecco il metodo quale dall' Hollunder venne proposto.

Si comincia dallo stampare in una sabbia finissima ed assai grassa, l'oggetto qualunque che si vuole improntare sull'acciaio; vi si versa, nello stato di fusione, una lega composta di una libbra di ottone e cinque oncie di stagno. Allora s'intonaca di trementina la superficie della piastra d'acciaio su cui si vuol fare l' impronta; si copre poscia d' un foglio di carta sugante, e si avvolge il tutto di uno strato di terra grassa, per guarentire la superficie

liscia dall' acciaio dal contatto dell' aria esterna, e con tel mezzo prevenirne l' ossidazione; poi si fa arroventare il pezzo d' acciaio così preparato. Tosto cha sia giunto a tale stato, si cava prontamente dal fornello, si leva l' intonaco che lo copre, e vi si fa entrare cul martello, o meglio col mezzo di une forte pressione, il rilievo della lega soprammentovata, il quale s' impronta nell' acciaio rovente, alla stessa guisa cha un sigillo s'impronte nella cera molle. Si eseguiscooo del pari tali impronte sull' ottone; in tale maniera si ottieoa facilmente la copia di tutte la impronte cha si desidera d' imitare.

In appresso nel 1834 un metodo simile propose Gaetano Zapparelli di Brescia, che ne ottenne tali booni risultamenti da meritarsi, nel 1838, il pramio delle medaglia d' oro nel concorso d' industria delle provincie venete. Le particolarità in cui entra lo Zapparelli intorno al suu metodo ne inducooo e qui vifarire quanto inseriva nel giornale della provincia bresciana del 27 novembra 1834.

« La più belle invenzioni dell' ingegno umano spesse fiate non giungono a perfeziooamento e si perdono senza produrre molta utilità, perchè dagli inventori se ne fa secreto con la speranza di trarne esclusivamente quel comodo che ne ridonderebba alle arti ed agli artefici tutti. Io spero di ottenere dagli amatori delle arti un benigno compatimento, se mi piace far pubblico un mio ritrovato, per mezzo del quale si può fare il conio di une medaglia a gronde rilievo con sì estraordineria prestezza, da potersi fare in poche ore quellu a cui prima non bastava un mese, ottenendone più precise e più morbide le figure.

« Questo mio metodo consiste nel formare primamente in maschio nella ghisa o nel bronzo le figure che devono essere rappresentate dalla medaglia; indi nel trasportare le figure stesse io femmina nell' acciaio cba daa servire di conio. Dirò coma adoperi per ottenera si l' uoa che l'altra cosa.

« Formisi, coma al solito, diligentemente in cera il modello rappresentanta quella figura o qoel ritratto cha si vogliono rappresentara sulla medaglia, di cui s'intende fare il conio; e questo si ponga sopra une lamina ben levigata, facendo sì che sia ben attaccato. Cun un pennello di vaio, intriso in olio purissimo, si passi laggerissimamente sopra la eera, avvertendo con tutta diligenza che il pennello non lasci dietro sè sostooze che alterare possano le figura. Abbiasi quindi in pronto delle scagliuola ridotta quasi ad essera liquida eon acqua di culla forte, fatta nella ragione di un' oncia di colla ogni 24 onca di acqua; e con un pennellu di puzzola intinto nella scagliuole così preparata si dia una mano leggera sol modello, sicchè vi resti una pellicola della grossezza di un millimetro circa: quando è per assodarsi quella prime pellicola, col pennello stesso vi si ripassi sopra, sì cha si aggiunga alla prima un' altra pellicola della grossesza di circa due millimetri, alla quala se ne aggiugna indi una tarza, dandovi quel volume che l' operatora crede opportuno. E questa diligenza si segue per fare che fra la superficie coovesse della cera e concava della scagliuola, non si chiuda dell' aria a deformare il modello femmina che restar deve nella scaglinola, come facilmente avverrebbe sa in una sola mano si coprisse la cera di un grosso strato di scagliuola. Quando è ben asciutta si leva la scagliuola, avendo la diligenza di levarla verticalmente, tenendo orizzontale la lamina su cui si depose il modello in eera, affinchè le figure del modello restino fedelmenta impresse in femmina nella scagliuola, nè sieno

lacerata od offese da sottosquadri. Dall' impronto in femmina fatto nella scagliuola col metodo stesso ora spiegato formasi un impronto in maschio, parimente di scagliuola, al quale si dà conveniente volume perchè possa essere atto all' uso seguente. Si prenda opportuna quantità di luto ben manipolato a guisa di pasta da far pane, solo un po' più duro di essa, e se lo chiuda entro un anello abbastanza grande di legno o di qualunque altra materia : indi sopra questo luto si prema il modello maschio formato in iscagliuola sicchè vi lasci il proprio impronto. Toltone con diligenza il maschio, si faccia all' aria o ad una stufa, non però calda oltre i 30° R., pel tempo di circa un' ora, rassodar maggiormente il luto, sicchè l' imagine improntatavi verrà a strignersi alquanto, e imprimendovi nuovamente il modello di scagliuola se ne otterrà più fedele impressione: l' operatore quindi con una pinzetta levi diligentemente tutti quei peli che sorgeranno entro l' impronto del luto; dopo di che per la terza volta v' imprima il modello di scagliuola, ed otterrà fedelissimo nel luto lo stampo femmina: onde facilissimamente si formerà lo stampo maschio in bronzo o ghisa col mezzo della fusione. Questo stampo è talvolta bellissimo; ma se mostra alcune bavette, queste si levano agevolmente o con la cote dell' arrotino o con quel mezzo che torno più opportuno, e la operazione è brevissima.

» Abbiasi un torchio di piccola mole, e al quadro di esso si attacchi la testa del punzone maschio di bronzo o di ghisa ottenuto come sopra. Il mio torchio non avendo la morsa da attaccare al quadro, ho supplito con una colla fatta di due parti di cera bianca ed una di trementina, la quale è tenacissima e tiene molto acconciamente il punzone stesso aderente al quadro. Piglisi acciaio inglese della forma di un prisma o di un cilindro retto di grandezza opportuna: quella base sulla quale si vuole imprimere la figura, sia convessa da tre ad otto millimetri, e sia ben pulita con la lime e strofinata con aglio o sugo di aglio. Posto in un crogiuolo del piombo, il cui volume sia prossimamente triplo di quello dell'acciaio, vi si faccia liquefare, e quando comincia ad arroventarsi, lasciandolo per tuttavia al fuoco, vi si metta anche l' acciaio, che essendo più leggero del piombo liquefatto vi galleggerà, e sarà duopo tenerlo a forza immerso in quel bagno che lo preserverà da ogni contatto con l' aria e quindi da ogni danno che suole all' acciaio arroventato recare il gas carbonico. Sotto il torchio in forma di anello della grossezza di un dito circa si ponga intanto un lucignolo ammollato nello spirito di vino, asperso di un po'di salnitro pesto e bene stacciato. Levisi quindi dal crogiuolo l' acciaio ben arroventato, e con una grattapugia di fili di ferro in meno di tre secondi si strofini la faccia che vuolsi improntare, e attamente si deponga l' acciaio stesso sotto il torchio in mezzo al lucignolo, che subitamente accesosi continuerà con la fiamma a difenderlo dall' aria: diansi due o tre colpi al torchio, e l' acciaio riceverà fedelmente in femmina le figure presentate dal punzone maschio: e se in questa operazione non si otterrà abbastanza profondo l' impronto nell' acciaio, non si avrà che a ripetere l' operazione con le medesime precauzioni, aggiugnendovi quest'altra, che l' acciaio rimesso sotto il torchio più volte si trovi perfettamente sempre nella stessa posizione, il che si ottiene facilissimamente con mezzi sì ovvii che reputo inutile il discorrervi sopra.

» Così ottiensi con assai prestezza, facilità e precisione l' impronto nell' acciaio;

e basta spendervi indi pochissimo lavoro perfezionandolo con l'anghiello, onde averne compinto il conio, nella quale ultima operazione giova ancora avere sott' occhio l'impronto femmina fatto nella scaglinola.

» Ho lavorato con l'ora esposto metodo i conii delle mie due ultime medaglie, rappresentanti l'una il dottor Giovanni Labus, l'altra il professor Cesare Arici, e ne ho trovato grandissimo vantaggio così nella celerità come nella facilità del lavoro: a me parve di ottenerne qualche miglioramento anche nelle figure; ma di ciò lascierò meglio giudicare chi ebbe od avrà in mano quelle mie medaglie.

» Ho esposto come ho potuto meglio il nuovo mio metodo. Se questa relazione lasciasse ad alcuno dei dubbi intorno alle cose espostevi, o fosse chi bramasse chiarirsene vieppiù, mi terrò onorato se mi avverrà di mostrare nella mia officina ad alcun artefice la verità delle cose dette con la indubitabile prova del fatto. »

Nel 1837 Pistrucci direttore della zecca e della officina delle medaglie di Londra propose ed adottò lo stesso metodo che venne molto vantato da parecchi giornali, il che vale a confermarne l'utilità, intorno alla quale così esprimevasi nel premiare lo Zapparelli l'Imperial Regio Istituto.

» Ambidue gli artisti (non si parla che dello Zapparelli, creduto il primo inventore, e del Pistrucci) concordano nei seguenti essenziali artifizi: incisione o modello in materia molle: impressione di questo in gesso; poi trasporto in loto o in arena: poi stampo maschio in bronzo od in ferro fuso, da ritoccarsi dall'incisore. Da questo ritraesi la matrice in acciaio prima arroventato, mediante due o tre colpi istantanei di torchio, la quale matrice occorrendo può ritoccarsi col bulino.

» In codesto nuovo metodo l'abilità dell'incisore è distinta da quella dell'artista che ne eseguisce il conio. Nel sinora usitato, l'incisore scolpiva direttamente la medre, ed avevasi a guardare alla sua abilità nell'escavarla profondamente e nell'incidere minutissimi e spiccati tratti nel duro metallo. Ora l'artista lavora sopra materia docile alla più delicata impronta; e con una serie di operazioni, diligenti sì, ma sicure, que' lineamenti e que' tratti, per così dire, sfuggevoli, rendonsi consistenti e stabili nell'acciaio. Possiamo adunque attenderci una maggiore perfezione d'incisione, quando maestra mano, non più angustiata e combattuta dalla durezza del metallo, incida delicatamente effigie o monumenti. »

Un' altra arte che sull'improntamento interamente si fonda si è quella di ottenere sul vetro copie di pietre dure o di altri simili oggetti. Siccome per intagliere sulle pietre preziose occorre molto tempo fatica ed abilità, così era natural che si cercasse imitare i sigilli fatti con quelle e vi si riuscì specialmente con pasta di vetro che ne imitano anche i colori. Per fare i piccoli sigilli riscaldasi nelle fiamma di una lampana da smaltatore un piccolo cilindro di vetro e quando la sua cima incomincia a fondersi l'operaio lo prende con un paio di pinzette di ottone, una delle quali tiene in rilievo l'impronta della figura che si vuol fare sul sigillo. Quando il vetro venne convenientemente riscaldato e la stampa ben lavorato, questi sigilli di vetro imitano passabilmente quelli di pietra preziosa. Se ne fa sì grande quantità che a Birmingham i più ordinari non costano che sei soldi alla dozzina. Quest' arte venne notabilmente perfezionata da Donault Wieland, fabbricatore di vetri colorati in Parigi, il quale si meritò per tale motivo gli elogii di Hericart de Thury. Adope-

ravasi altre volte pei grandi oggetti stampi di rame e per lo più con cattivo successo. Ora pegli oggetti di $0^m,30$ od anche più non adopera che il gesso, o in mancanza di questo la cera o lo zolfo, e su quelle impronte prepara i suoi punzoni col gesso senz' altra briga che staccarlo e stemperarlo nell' acqua. Occorre molta diligenza ed abitudine per ben regolare i fornelli e conoscere il grado del colpo di fuoco, l' effetto della sua intensità sul cristallo, per giudicare del grado di ammollimento del vetro o delle paste, lo stato di fusione, finalmente il momento più oportuno per togliere il materiale dalla muffola e passarlo sotto alla macchina da coniare, tenuta alta solo quanto occorre perchè lo stampo vi possa passare prontamente, non dovendo la compressione, l'allentamento del torchio ed il toglimento durare in tutto più di un secondo. All'uscire dalla macchina il pezzo coniato ponesi immediatamente nella muffola d' un fornello riscaldato lutando con argilla. Lasciasi in tal guisa 8 a 10 giorni per ricuocere i pezzi, i quali non si levano che quando sono affatto raffreddati acciò non si spezzino. In tal guisa copiansi i bassi rilievi più complicati, le pietre cave o rilevate, senza pericolo per l' originale potendosene avere molte simili copie. Wieland formossi in tal guisa ricchissima collezione d' impronte che contiene più di 8,000 oggetti, ed un rosaccio gotico di 184 pezzi che rappresenta la Madonna della seggiola.

Dee pure riferirsi all' improntamento il lavoro delle bocce ed altri vasi di VETRO (V. questa parola) con ornamenti rilevati, iscrizioni od altro, ottenuti entro stampi con un forte soffio, mentre la pasta è ancor molle.

(HOLLUNDER — GAETANO ZAPPARELLI — G**M.)

IMPROPRIO. I matematici distinguono con questo aggiunto quelle frazioni il numeratore delle quali è uguale o maggiore del denominatore.

(ALBERTI.)

IMPRUARSI. Dicesi di quei bastimenti che navigando s' immergono molto con la prua.

(STRATICO.)

IMPRUNARE. Metter pruni sopra checchè sia, e più particolarmente serrare o turare i passi con pruni (V. SIEPE).

(ALBERTI.)

IMPUGNARE *il falcone*. Vale presso i cacciatori metterlo sul pugno.

(ALBERTI.)

IMPULSIONE, IMPULSO. V. MOTO, URTO.

IMPUNTARE. Dare di punta in checchè sia.

(ALBERTI.)

IMPUNTARE. Si dice anche nel senso di far punta, o come una punta nel luogo dove due cose unite s'incontrano.

(ALBERTI.)

IMPUNTARE. I cacciatori dicono della starna, quando essendo volata da un luogo va a poggiarsi in un altro.

(ALBERTI.)

IMPUNTITURA, IMPUNTURA. Modo particolare di cucire con punti molto fitti, in modo che la cucitura stessa venga a soprastare un poco alla superficie del panno. Si fa per maggiore decenza nelle parti del vestito che sono più esposte alla vista. L'Alberti dice l'impuntura essere lo stesso che la costura bianca, ma non sembra che ciò sia vero, dappoichè la Crusca definisce la costura per una cucitura che fa costola. Inoltre è sempre cucita di dentro e sta quasi sotto alla superficie del drappo, mentre invece l'impuntura è cucita di fuori e sovrasta. Finalmente la costura richiede doppia cucitura ed è meno fitta.

(TOMMASEO)

IMPUTREFATTIBILE. Che non può putrefarsi, lo stesso che incorruttibile.

(Bergantini.)

IMPUTRIDIRE. V. Putrefazione.

IMPUZZARE, IMPUZZOLIRE. Divenir puzzolente, corrompersi (V. Putrefazione).

(Alberti.)

INACETARE, INACETIRE. Inforzare a guisa di aceto.

(Alberti.)

INACIDIRE. Farsi acido.

(Vallisnieri.)

INACUTIRE. Rendere più acuto o divenir tale.

(Alberti.)

INAGRARE, INAGRESTIRE, INAGRIRE. Divenir agro come agresto.

(Alberti.)

INALANTE, INALARE, INALAZIONE. Usansi queste voci parlando dei pori delle foglie e di certe boccucce de'vaselini degli animali che attraggono e succhiano l'umidità sparsa nell'aria.

(Alberti.)

INALBARE, V. Imbianchire.

Inalbare. Si dice dell'acqua o d'altro liquore che comincia divenire torbido od albiccio. (Alberti.)

INALBERAMENTO. V. Alberatura.

INALBERARE. Mettere gli alberi, e si dice per lo più de' vascelli.

(Alberti.)

Inalberare. Dicesi dei cavalli che per vizio si alzano su piè di dietro, locchè anche dicesi *impennare.*

(Alberti.)

INALIDIRE. Divenir alido diseccandosi ed inaridendo. (Alberti.)

INAMARE. Prendere con l'amo.

(Alberti.)

INAMARIRE. Divenire o rendere amaro.

(Alberti.)

INAMBRARSI. Acquistare un color d'ambra.

(Giunte veronesi al Voc. della Crusca.)

INAMIDARE. Applicare l'amido, dare la salda. Questa operazione sotto due aspetti diversi deesi considerare, secondochè se la pratica sulle tele di cotone o di filo, nel qual caso diviene oggetto di manifattura, o sui pannilini e biancherie di casa, essendo allora argomento di domestica economia. Considereremo prima sotto un aspetto, poi sotto l' altro separatamente la operazione.

L'inamidare le tele e coloneria è una di quelle varie preparazioni l'insieme delle quali col nome di Apparecchio distinguesi; perciò a quella parola abbiamo dovuto alquanto parlarne, e qui non faremo che aggiugnere alcuna notizia a quanto ivi si disse.

Riferiremo primieramente i metodi adottati per l'apparecchio dei tessuti da Mac-Culloch e Brunel figlio, apparecchiatori a Tarare, che li introdussero in Francia dall'Inghilterra. Applicansi questi metodi ai tessuti detti *organdi inglese forte, linone inglese forte, organdi floscio dell' Indie*, e *battista di Scozia*, e molto contribuiscono a farne risaltare la vivacità e la bellezza.

La composizione nella quale hanno a tuffarsi le pezze di mussolina contiene gli ingredienti che seguono, la cui quantità si aumenta proporzionatamente alla quantità di apparecchio che vuolsi ottenere ed alla grossezza del tessuto da prepararsi.

Acqua 30 litri
Amido 4 a 6 chilogrammi.
Azzurro di smalto in polvere una quantità che varia a talento del fabbricatore.

Rionisconsi questi vari ingredienti in una caldaia di qualsiasi dimensione riscaldata all'interno ed all'esterno con tubi ripieni di acqua bollente. È cosa essenziale che la materie onde l'apparecchio componesi, conservinsi in ebollizione per un'ora circa, locchè non può ottenersi che riscaldandoli a bagno-maria, poichè l'azione immediata del fuoco arrischierebbe di bruciare il fondo della caldaia e di annerire l'apparecchio. Dopo la cuocitura il bagno è ridotto in una materia glutinosa che dessi introdurre nel corpo del mussolo, locchè si fa mantrugiandolo con la quantità di apparecchio necessaria, io fino a che tutte le parti ne sieno abbastanza impregnate.

Per liberare le maglie del tessuto dalla materia che vi si trova applicata e fare in guisa che l'apparecchio s'immedesimi, a così dire, col filo, due operai prendono la pezza e la trasportano in una stanza piuttosto vasta, riscaldata a 20 a 30 gradi con tubi a vapore o con una stufa; ivi spiegano la pezza, l'agitano per un istante nell'aria in tutta la sua lunghezza, poi la riuniscono a pieghe uguali per torcerla senza estrarne l'apparecchio, quindi la spiegano di bel nuovo ricominciando l'operazione medesima. Ciò si fa più volte di seguito, dovendo l'operaio modificare il lavoro secondo che il tessuto è più o meno disposto ad assulgarsi ed a snettarsi nella maglie.

Durante l'agitazione l'impressione diretta dell'aria calda si fa sentire su tutta la pezza che è distesa; la materia glutinosa onde è impregnata incomincia a seccarsi e legasi ai fili molto più intensamente. Si raccoglie la pezza più volte lasciandole umidità sufficiente per potere continuare ad agitarla senza asciugarla del totto. Il tessuto giugne finalmente ad avere le maglie perfettamente sgombre, tutto l'apparecchio avendo abbandonato i vani per riunirsi intorno al filo che acquista un grado di finezza straordinario per effetto del suo incrcspamento. Agitasi da ultimo la pezza in una stanza fredda per evitare un eccesso di secchezza che nuocerebbe alle operazioni che hanno a seguire. La pezza è in allora leggermente umida ed appiccaticcia, ma ben chiara. Siccome nel precedente trattamento i fili poterono perdere il loro ordine e la loro uniformità, così si raddrizzano in tutta la lunghezza della pezza con leggere scosse operate nella direzione più favorevole a questo effetto.

Immediatamente dopo si fa lo stiramento del mussolo, durante il quale termina d'asciugarsi, operandosi in una stanza riscaldata a circa 25 gradi, sopra un telaio atto a questo uopo. Fissasi la cima della pezza in tutta la sua larghezza alle spille che guerniscono la parte superiore di questo telaio; e l'altra estremità della pezza attaccasi alle spille nella parte opposta, quindi movendo un rotolo si tende il tessuto quanto la sua resistenza il permette, e frattanto quattro o sei persone tengono i vivagni a destra ed a sinistra. Quando si è giunti al grado di tensione voluto e la pezza è immobile, ogni operaio prende l'orlo del vivagno fra il pollice e l'indice e lo tira a se, continuando questo movimento lungo tutta la pezza, trovando naturalmente una certa resistenza prodotta dall'operaio che sta di faccia e che opera alla stessa guisa in altro senso. Questa azione è sufficiente per dare lo stiramento necessario sulla larghezza e quando si è percorsa in tal guisa tutta la lunghezza della pezza desistesi. Il tessuto conserva ancora un poca di umidità dopo questo primo distendimento. Allentasi allora il rotolo che lo teneva teso e rimane a penzoloni sostenuto ad ogni capo dai due

estremi opposti del telaio. Due operai si impadroniscono dei vivagni, avvertendo di non porsi esattamente l'uno di contro all'altro. Ciascuno di essi prende l'orlo della pezza a due mani e l'uno lo trae a sè vivamente mentre l'altro lo ritiene in questa posizione. Questo stiramento a sghimbescio comincia a dare al tessuto la elasticità e la arrendevolezza che formano il merito principale dell'organdi indiano. Assoggettasi la pezza a questa operazione in tutta la sua lunghezza; gli operai la seguono d'alto in basso, poi di basso in alto ed in seguito la tornano, mediante l'azione del rotolo, nella posizione di prima e tesa come allora. Si ripete l'operazione dello stiramento per lungo e si termina di asciugare la pezza, con un ventilatore posto al disopra del telaio od in qualsiasi altra guisa. Stirasi allora di nuovo a sghimbescio le pezza poi si può stenderla ancora sul telaio raddrizzando i vivagni e lasciarvela un istante nel tempo che si prepara un'altra pezza. Secondo la finezza del tessuto se lo stira a sghimbescio due o tre volte. Il telaio è disposto in guisa da ricevere due o tre pezze, quella che è in lavoro dovendo sempre essere fissata alla parte superiore ed a quella inferiore le altre.

Per dare l'apparecchio all'organdì forte inglese seguonsi gli stessi metodi, eccettochè non si pratica lo stiramento a sghimbescio. Lo stesso è pure del linone forte inglese, pel quale per altro si adopera minor dose di azzurro. Quanto alla battista di Scozia, adoperasi lo stesso apparecchio che si usa per l'organdi indiano molto fitto e che è conosciuto nelle fabbriche col nome di *semi-doppio*. Con questa preparazione il tessuto prende una arrendevolezza che lo fa molto somigliare alla battista di filo.

Quanto agli altri tessuti gli apparecchi son destinati a procurar loro una consistenza sufficiente perchè meno facilmente gualciscansi perdendo la loro vivacità e freschezza, ed in molti casi questi apparecchi devono dare eziandio ai tessuti una rigidezza che conservano sempre in appresso. La natura di questi apparecchi varie necessariamente secondo i vari tessuti, ma per quelli di cotone, di canapa o di lino adoperasi l'amido od una specie di salda più o meno consistente, colorata con lo azzurro o con l'indaco. Le pezze inamidate e seccate assoggettansi alla manganatura, il cui effetto si è quello di lustrarle e dare loro una superficie liscia e rasata.

Per rendere le tele più soda e meno permeabili all'acqua, introducesi bene spesso negli apparecchi del sapone, della resine, della cera e talvolta ancora sostanze terrose bianche, come il carbonato di calce, il sulfato di calce o gesso ed il solfato di barite. Le materie polverulenti e molto fine hanno il vantaggio che s'introducono nei pori dei tessuti, gli otturano e per conseguenza danno loro più bella apparenza e sodezza. Da molto tempo gli apparecchiatori inglesi adoperano a tal fine la terra argillosa detta di porcellana, e siccome questa argilla è finissima, dolce, untuosa al tatto, e suscettibile di prendere una certa pulitura, ne viene che comunica alle tele e cotonerie una assai bella apparenza che le fa tenere in gran pregio.

Finiremo quanto riguarda l'operazione di inamidare i tessuti col descrivere i perfezionamenti introdottisi nella macchina per distendere, asciugare od ultimare l'apparecchio dei tessuti di cotone, essendosi disposto il meccanismo in maniera da fare queste operazioni con mezzi meccanici in modo più compiuto e

sollecito che non si fosse fatto finora, e col particolare vantaggio che i tessuti acquistano in simil guisa un apparecchio di particolare eedevulezza. Questa macchina applicasi ugualmente ai mussoli lisci, rigati, ricamati, broccati od operati, ai tull, al linone e ad altri tessuti leggeri: eccenne la descrizione.

La fig. 1 della Tavole XXIX della *Tecnologia* rappresenta la macchina veduta in pianta con una pezza di mussolo tesavi con le punte od aghi di tensione; la fig. 2 mostra un'alzata laterale e quella 3 un'alzata presa sul dinanzi. Le stesse lettere indicano gli stessi oggetti. *aa* due guide longitudinali della larghezza di una pezza del tessuto; *bb* quattro pueggie poste alle estremità delle guide ed i cui assi sono portati da braccia; *cc* denti a punte piantati a distanze uguali sulla periferia di queste puleggie; *dd* cureggie eterne con fori equi-distanti nei quali entrano le punte delle coreggie; *ee* piccoli aghi o punte di tensione fissati sull' esterna superficie delle coreggie vicino ai loro orli interni; sono destinate a tener tesi i vivagni del tessuto mano a mano che attraversa lo apparato; *ff* traverse attaccate alle guide *aa*; *gg* spranghe a seghe densate ed a puleggie portate, al pari che le catene *hh* che passano su di esse, dalle traverse *ff*. Queste seghe dentate con le catene servono a distendere il tessuto sulla sua larghezza mentre è ancor umido ed appena posto sulla macchina; *ii* bronzine nelle quali girano liberamente le traverse *ff* sopra i pernii *jj*, che vedonsi specialmente nella fig. 2; *kk* rocchetti posti liberi sull' asse *l* e muniti di una leva per fissarli su di esso; *l* albero girevole orizzontale che riceve il movimento dal motore principale e lo trasmette alla macchina; *m* ruota dentata montata sull' albero delle puleggie *bb* e che le obbliga a girare pel movimento ch' essa riceve quando si vuole dal rocchetto *k*; *n* ruota a caricatura ed a manobrio *o*; *p* rocchetto montato sull' albero della ruote a caricatura; *rr* asse centrale della macchina sul quale è montata la ruota *g* e che tiene rocchetti i quali fanno muovere le seghe dentate *gg*; *s* nottolino della ruota a caricatura; *tt* leva che fa agire o mette in libertà il movimento di vibrazione; *u* e *v* due intaccature fatte su questa leva; *w* pezzo di fermo sul quale entrano le intaccature *u* e *v* della leva *t*; *x* dente posto all' estremità superiore della leva di vibrazione *y*; *z* albero verticale che comunica col primo motore; 1 eccentrico portato da questo albero; 2 leva a chieve che vibra pel moto dell' eccentrico; 3 asse comune delle leve *z* ed *y*; 4 distenditori o spranghe che servono a fissare le estremità dei tessuti; 5 rotoli di pressione gueruiti di feltri o di flanelle.

Spiegate così le varie parti delle figure, indicheremo adesso in qual modo operi la macchina che esse ci rappresentano.

Le guide *aa* possono collocarsi a quella distanza che si vuole secondo l'altezza del tessuto; alcuni fanciulli prendono le estremità della pezza e pongonsi a ciascun lato alla parte anteriore della macchina; gettano la estremità della pezza sullo stenditore 4 ove la fissano per tenderla fortemente e nella direzione che si conviene; quindi mettono i vivagni nella direzione degli aghi *ee* delle coreggie eterne *dd*, ed il rotolo di pressione 5 che è coperto di feltro o di flanella fa entrare questi vivagni sugli aghi per guisa che il tessuto trovasi teso nel senso delle larghezza. Fatto ciò un operaio, mediante la leva *t*, fa ingranare il rocchetto *k* con la ruota dentata *m*; questa trae seco le puleggie a punte *bb*

che fan camminare le coreggie eterne *dd*, per guisa che la pezza successivamente sviluppasi su tutta la lunghezza della macchina.

Quando la pezza è sviluppata in tal guisa disimpegnansi i rocchetti *kk*, il moto cessa ed il tessuto umido trovasi steso sulla macchina, ma con assai leggera tensione. Allora girasi il manubrio o della ruota a caricatura *n*; questo manubrio, mediante il rocchetto *p* e la ruota *q*, fa girare l' asse centrale *rr* il quale, pei rocchetti che tiene, agisce sulle spranghe a sega dentata e per conseguenza sulle catene *hh*. Le guide allontananasi ed il tessuto si tende sulla larghezza con quel grado di forza che si desidera. Il nottolino della ruota a caricatura n mantiene le guide a questa distanza sino a tanto che dura l' asciugamento del tessuto e l' applicazione su di esso dell' apparecchio. Può disporsi una serie di queste macchine l' una accanto all' altra e riscaldarle con aria calda od in qualsivoglia altra maniera.

L'ultimo apparecchio, che dee dare al tessuto la arrendevolezza e la dolcezza al tatto, si applica facendo agire le altre parti del meccanismo mentre stanno in quiete le prime. Si dà questo apparecchio mediante un congegno vibratorio col quale si possono tirare i tessuti diagonalmente più volte mentre si asciugano.

La leva *tt* tiene, come vedemmo, due intaccature *u* e *v*, e quando l'operaio solleva l' intaccatura *u* dal pezzo di ferro *w*, e pone l'altra intaccatura *v* sul dente *x*, che vedesi all' estremità della leva di vibrazione *y*, questa parte del meccanismo comincia tosto ad agire per effetto dell' albero verticale girevole 2, dell' eccentrico 1 e della leva 2. In questo movimento la leva *t* spigne innanzi e riconduce indietro con un moto alternativo, grande quanto è il diametro dell'eccentrico, le traverse *ff* che vibrano sui perni *jj*, come si vede indicato con linee punteggiate nella fig. 1. Queste vibrazioni ne producono necessariamente di longitudinali nelle guide *aa* le quali vengono così a tirare alternativamente in direzioni oblique i fili della trama ad ogni giro dell' albero 2. Questo stiracchiamento in direzioni diagonali toglie rigidezza agli apparecchi d'amido che riempiono gl' interstizi delle maglie e dei fili; e dà al tessuto una arrendevolezza proveniente dall' indipendenza che acquista un filo dall' altro, aumentando in pari tempo in modo notabile la bellezza del tessuto.

Il distendimento diagonale ripetesi fino a che il tessuto sia affatto asciutto; allora l' operaio solleva la leva *t*, libera così l' intaccatura *n* dal dente *x*, ed il congegno vibratorio cessa di agire. In pari tempo facendo ingranare i rocchetti *kk* con le ruote *mm*, riconduce verso sè le coreggie a punte *dd* che recano successivamente il tessuto compiutamente inamidato ed apparecchiato fra le mani dei fanciulli che lo raccolgono alla estremità della macchina.

Per restituire ai pannilini, se non in tutto almeno in parte, quel bell' aspetto che avevano da nuovi praticasi l'operazione dell' inamidare nelle famiglie o dalle stiratrici, e questo oggetto di domestica economia è pure di non poco interesse. Descriveremo quindi qui brevemente i metodi che lo riguardano aggiungendo anche qualche cenno sul modo di dare una leggera tinta d' azzurro, siccome cosa che è contemporanea all'inamidare e che non venne altrove bastantemente descritta.

Dell' inamidare i pannilini fini. Ogni fecola ben bianca od amido secco ben puro, tornano ad un dipresso egualmente proprii a dare una buona salda. Pare du-

versi non pertanto accordare la preferenza alla fecola di patate sull'amido di grano, atteso che quest'ultimo contiene ancora quasi sempre alcune porzioni di glutine, riesce meno trasparente della fecola, riflette differentemente la luce, ed in conseguenza produce una specie di macchia opaca sulle biancherie nei punti ove si sparge.

Altri preconizzò assai l'acqua di riso per dare la salda; quest'amido è al certo eccellente e più forte e più tenace di quello delle brionie: ma torna agevole e più economico il supplirvi con la fecola di patate alla quale deesi aggiungere, per aumentarne la tenacità e dare maggior consistenza agli oggetti inamidati, un cinquantesimo circa del suo peso di belle colla di pesce, prima disciolta nell'acqua calda, dopo averla fatta ammollare per ventiquattr'ore entro acqua fredda. A vero, dire la salda fatta col riso comunica naturalmente alle biancherie un leggero colorito azzurrognolo, il quale potrebbe tornare vantaggioso: ma riuscendo poi di tinta leggera tanto da non essere sufficiente, sicchè è duopo aggiugnervi un azzurro artifiziale, che costa poco o nulla e si può porre in quella dose che meglio aggrada, così non si saprebbe scorgere quasi alcuna utilità, sotto questo riguardo, nell'impiego del riso.

Il tapioca, o meglio ancora la parte amilacea pura di esso, che trovasi in commercio abbondantemente, dà anche esso una bella salda, ben trasparente, affatto scolorita, e che unisce il vantaggio di comunicare alle biancherie un odore particolare del tutto gradevole. Dal resto egli è certo che la fecola delle patate con un po' di colla soddisfa pienamente ad ogni uopo, e con economia.

Evvi però un'essenziale precauzione da prendere; la fecola, prima di farla cuocere, deesi lavare in molt'acqua fredda per cavarne la materia colorante estrattiva e solubile, di cui quella in commercio non è quasi mai compiutamente sbarazzata, e che comunicherebbe una tinta giallognola alla salda.

Qualunque sia l'amido adottato, è cosa importante il distribuirlo uniformemente sulle biancherie che vogliensi inamidare.

Avviene molto sovente che le stiratrici servonsi d'amido fatto preventivamente e preso in galatina tremola dopo il suo raffreddamento, impastandone un pezzo nell'acqua fredda e servendosene senza prima esser sicure della esatta sua soluzione. Da ciò ne viene che particelle d'amido più dure galleggiando nel liquido, restano attaccate a certi siti nelle biancherie, ove fanno una crosta più forte, ed in conseguenza una macchia visibile quando sono secche.

Sarebbe a desiderarsi che non si desse mai la salda che con amido recentemente disciolto, ancor caldo e prima di sua coagulazione, o per lo meno si disciogliesse la salda coagulata entro un po' d'acqua tiepida. Sì in un caso che nell'altro, l'acqua d'amido dovrebb' essere passate per uno staccio di seta o per finissimo pannolino, per accertarsi che nulla v'abbia di rappreso in sospensione.

L'uniforme distribuzione della salda nelle maglie del tessuto ed alla superficie del pannolino, è evidentemente essenzial condizione, poichè senz'essa il pannolino avrebbe differenti riflessi in ogni sito, locchè nuocerebbe alla bella apparenza, e distruggerebbe l'effetto di una perfetta candidezza.

Varie cose rendonsi necessarie per la eguale distribuzione della salda: 1.° è duopo che prima d'immergere le biancheria nel vaso della salda, sieno state torte o sgrondate in modo che la bagna-

tura na rimanga ripartita in tutto il tessuto, senza di che le parti più umettate stemperano maggiormente l'amido che vi si fissa in quantità minore; 2.° non si devono torcere rapidamente le biancheria inamidate spremendone più acqua dall'una che dall'altra parte, nè tampoco sospenderle per farla sgrondare, senza avere la precauzione di rivoltarle parecchie volte dall'altro capo; cagioni tutte d'inuguaglienze nella ripartizione. Nei casi d'ineguale torcimento, evidente n'è il risultamento; in quelli di sospensione delle biancherie, giova notare che il liquido cola d'alto in basso, che durante questo tempo il pannolino si disecca, la salda diviene di momento in momento meno fluida, non si evapora tanto agevolmente nel basso del pannolino, e l'amido vi rimane accumulato in maggior quantità.

Vuolsi d'altronde notare che se al momento del dare la salda, le biancherie fossero di soverchio asciutte, ne assorbirebbero troppa umidità, e l'amido separato dell'acqua si deporrebbe alla superficie di esse, le cui maglie non riempirebbersi abbastanza nell'interno; locchè tornerebbe di effetto sinistro, mentre le salda facendo crusta ritira poi alcuni fili e li fa raggrinzare.

La distribuzione della salda è quindi, senza dubbio, la parte più delicata dell'operazione e quella ch'esige le maggior cura ed attenzione. La stiratrice deve esaminare l'aspetto delle biancherie, agitarle nelle mani, forzare in qualche modo l'inzuppamento egualmente in tutte le parti; rotola e tal fine il pannolino, ne forma una specie di palla o di sfera, e batte col palmo delle mano su tutti i punti della circonferenza, locchè agevola maravigliosamente l'eguale distribuzione.

In quanto alle forza della salda, vale a dire alle proporzione della fecola per una data quantità di acqua, siccome tutti i pannilini indistintamente non esigono lo stesso grado di durezza, così torna in conseguenza impossibile di nulla prescrivere in generale; d'altronde la salda si forma e seconda del gusto degl'individui; gli uni amandola un po'forte, gli altri più flessibile.

Sin qui non ci siamo occupati se non del dare la salda ad oggetti pei quali si desideri una certa trasparenza, come le cuffie, i collaretti, le gorgierine, i fazzolettini da spalle, e simili; ma vi sono biancheria per le quali invece si desidera a preferenza l'opacità ed un bianco eguale; agevole torna dar loro questo aspetto col metodo che segue; non si tratta che porre nell'acqua d'amido una finissima e candidissima polvere, le cui molecole abbiano tra esse un po'più di aderenza dovuta ad une certa untuosità. Tutte queste condizioni ritrovansi nel solfato di calce calcinato ad oggetto di privarlo della sue acqua di cristallizzazione, che gli conserverebbe le trasparenza.

Prendonsi alcuni pezzi di gesso ben netti e ben bianchi; le statue rotte ed altri piccioli lavori fatti da coloro che gettano in forme di gesso, s'affanno assai bene a tal uopo: in mancanza di esse, si potrà impiegare il gesso nuovo del più scelto. Si tritura, e se lo sminuzza in finissima polvere con acqua; passasi quindi questa pappa per lo staccio di sete e si versa in un bariletto pieno d'acqua, ove fortemente si agita; si lascia riposare un istante, e spillando da una cannelle posta a qualche altezza sul bariletto, ne cola un'acqua che tiene in sospensione del gesso estremamente diviso, che si lascia deporre, e impiegasi quindi mescolato con l'acqua d'amido. Si dovrà assaggiarne l'effetto, per conoscere le quan-

tità convenienti ad ottenere la desiderata opacità nel dare la salda. In generale, un peso di gesso doppio di quello della fecola, dà una salda abbastanza opaca.

Sia poi la salda semplice o composta col gesso, l'aggiunta di alcune gocciole d'una forte soluzione d'allume di rocca nel liquore di essa, aggiugne pregio al lustro che ne ricevono le biancherie, e rende la più permanente, e meno soggetta ad ammollirsi in un'atmosfera umida. Converrà far attenzione di non impiegare che un allume di rocca ben puro, perfettamente bianco, e del tutto esente dal ferro, che s'appalesa con una tinta di un verde azzurrognolo.

Talvolta adoperasi ancora per dare la salda la colla di pesce la quale vendesi in tavoletta e si adopera nel modo seguente. Se ne prende una o più tavolette e battonsi con un martello sopra un legno, avviluppandole prima entro un pannolino o con carta, poichè si sfogliano in pezzetti sottili che balzerebbero qua e là; questi pezzetti sono quelli appunto che si frangono per immergerli per 5 a 6 ore in acqua di fiume, nelle proporzioni di 90 grammi d'acqua su 10 grammi di colla. Si fa disciogliere a bagno-maria; passasi attraverso d'un pannolino per separarne tutte le impurità; aggiugnesi un po' d'acqua calda, e si può subito impiegare questa colla, la quale freddandosi prende l'aspetto di una gelatina trasparente e consistente abbastanza.

Si può conservarla in tal guisa in dissoluzione, facendone svaporare la metà della sua acqua al bagno-maria ed aggiungendovi altrettanto spirito di vino quanto resta di liquido. Ponesi allora il liquore in piccole bottiglie di vetro, lo orifizio delle quali si copre con carta umettata, tesa, legata con filo intorno al collo per impedire che svapori; questa colla si conserva indefinitamente: per servirsene vuol essere leggermente riscaldata, per liquefarla di bel nuovo.

Quanto all'azzurrare i pannilini abbiamo veduto all'articolo IMBIANCHIMENTO (T. XIII di questo Supplimento, pag. 373) in qual guisa contribuisca questo colore ad accrescere in apparenza bianchezza, ed è certo che da principio questo uso non ebbe altra origine che il desiderio invalso nelle lavandaie di mascherare una tinta giallognola che conservavano le biancherie da esse lavate, e che questa usanza non è venuta che da una specie di frode. Di fatti i pannilini bianchi perfettamente, e che conservino tutta la loro candidezza, tornano incontrastabilmente alla vista di assai più bell'effetto, e conservano più lungo tempo la propria nettezza che quelli azzurrognoli. Ciò non pertanto, siccome l'uso prevalse e divenne in alcuni paesi quasi generale, è duopo oggidì sottomettervisi.

Parleremo prima delle diverse specie di turchino in uso per dare la tinta turchina alle biancherie, dei vantaggi particolari che presentano, non che degli inconvenienti loro; dopo ciò faremo conoscere un modo di dare la tinta esente da ogni difetto.

Il più delle volte le lavandaie, per dare il turchino alla salda, servonsi di ciò ch'esse chiamano *pietra d'indaco*. Prendono un pezzo di fior d'indaco, grosso come una bella nocciuola, che avviluppano entro ad un fino pannolino, legato con un filo, ed immergono quest'inviluppo medesimo nell'acqua di salda sino a che la trovano colorita a loro piacimento. In tal caso l'indaco non prova una vera soluzione, ma le molecole aggregate non fanno che separarsi per l'azione del liquido. Quindi è ben raro che questo metodo dia un turchino d'eguale colore; parte dell'indaco non disaggre-

gasi compiutamente ed uniformemente, per quanta cura prenda la lavandaia di agitare il liquore, e ne resta deposto più su certe parti delle biancheria che sulle altre.

Checchè ne sia di esso inconveniente, certo grave abbastanza, quando vogliasi impiegare la pietra d'indaco, gioverà per lo meno far uso d'indaco puro; dacchè tutto quello del commercio racchiude una considerevole porzione di materia estrattiva gialla, alquanto bruna, che nuoce molto alla tinta della salda. Ecco un metodo facile, per procurarsi l'indaco puro.

Polverizzasi finamente l'indaco di commercio. Se lo fa bollire prima in cinque volte il suo peso d'acqua pura; se ne versa l'acqua lasciando seccare il residuo, e trattasi col triplo del suo peso d'alcoli; filtrasi o versasi leggermente e con diligenza ponendo sul residuo, senza che abbisogni d'essere diseccato preventivamente, dell'acido idroclorico, il quale ne toglierà il ferro e le materie terrose; decantasi, lavasi in varie acque, e si fa diseccare a mite calore.

Del resto si comprende benissimo che per poco difficile che sia questo metodo, la maggior parte delle lavandaie non sapranno o non vorranno eseguirlo; però potranno procurarsi l'indaco purificato dai formacisti o dai fabbricatori di chimici prodotti, e siccome poca quantità se ne impiega, così il maggior prezzo della materia tornerà quasi senza importanza.

Il turchino in liquore, chiamato turchino chimico, è una soluzione d'indaco fatta con l'acido solforico. Per mala ventura non si può impiegarlo senza neutralizzare l'acido con un alcali, altrimenti consentendosi sulle biancherie mano a mano che asciugansi, vi cagionerebbe danno. Si è anzi costretti di oltrepassare il punto di saturazione dell'acido per accertarsi che ne sia tolto, ed in questo caso l'alcali reagendo sull'indaco precipitato lo disossida, e presso che sempre il turchino volge al verdastro. Questo è il grave inconveniente cui trovansi esposte le lavandaie, le quali fanno uso del turchino chimico per dare l'azzurro. Checchè ne sia, eccone la più ordinaria composizione.

Si prende mezzo chilogramma di buon acido solforico a 65 gradi; se lo versa su 8 dacagrammi di buon fiur d'indaco bene polverizzato e passato per setaccio; s'aggiunge al liquore, dopo che l'indaco sarà stato compiutamente intaccato e ridotto in consistenza di sciroppo, alquanta bella potassa perlassa in quantità sufficiente per saturarne l'acido, e tosto cessata la effervescenza, si pone in bottiglia il liquore, del quale si potrà servirsene ventiquattr'ore dopo. Per farne uso si stempera in acqua calda la quantità necessaria pel grado di colore che si desidera.

Le pallottole di turchino per dare la tinta azzurra, delle quali ogni fabbricatore varia in differenti maniere la composizione, hanno tutte l'indaco per base. Sono conosciute generalmente in commercio sotto il nome di *Pallottole azzurre di Wary* o *di Story*, dal nome dei primi che le hanno inventate; ecco il metodo di prepararle.

Prendesi un grande vaso di terra, ovvero una caldaia di ferro, ed in questo ultimo caso non è necessario impiegare limatùra di ferro, e vi si getta una libbra di bell'indaco ridotto in polvere, con tre libbre d'acido solforico a 66 gradi; agitasi il miscuglio e losciasi riposare 24 ore al più. Si fanno quindi sciogliere 2 libbre di buona potassa nell'acqua, ed aggiungesi prima al precedente miscuglio una libbra di questa forte soluzione di potassa; poi mescolato bene il tutto, si aggiunge una libbra del miglior sapone

turchino marezzato, minutamente tagliato e mescolasi bene. Continuasi ad aggiugnere la soluzione di potassa sino a tanto che il miscuglio si presenti sotto forma di polvere secca; gettavisi allora mezza libbra d'acqua chiara, e rimescolasi di nuovo. Continuasi dopo ciò ad aggiugnere la soluzione di potassa, sempre rimescolando, sino a tanto che sia totalmente impiegata; mescolavisi poscia e con diligenza una mezza libbra d'allome di rocca in polvere fina passato per setaccio.

Dopo tre giorni di riposo la composizione sarà in pronto ond'essere impiegata, e si troverà alla consistenza di pasta: se ne fanno pallottole che lasciansi seccare all'aria.

Per fare le pallottole d'azzurro dell'Estève, prendesi una libbra di buon indaco pesto, e passato per lo staccio, lasciasi disciogliere in tre libbre di buon acido solforico; aggiugnesi una libbra di creta in polvere fina, pure passata allo staccio e rimescolasi; cessata che sia la effervescenza cagionata dalla creta, e quando la saturazione è perfetta, aggiungonsi 6 libbre d'amido polverizzato e stacciato, e 4 libbre di marmo bianco in polvere impalpabile, per dare consistenza alla pasta. Rimescolasi quindi questo miscuglio, e per renderlo perfetto si macina fra due pietre, aggiugnendo successivamente una certa quantità di sangue di bue, che varia secondo l'intensità di colore che si vuol dare all'azzurro. Con questa composizione si fanno le pallottole che lasciansi seccare all'aria.

Ci limiteremo a queste ricette per le pallottole d'azzurro d'indaco, le quali sono presso che tutte le medesime in quanto all'essenziale. Agevole è lo scorgere in tutte, la base esserne l'indaco disossigenato, in parte per lo meno; e siccome accada sovente che nell'impiegarle più non ricuperi l'ossigeno perduto, conserva inevitabilmente, in questo caso, una tinta verdastra. Si vede d'altra parte che le diverse sostanze con le quali trovasi mescolato, possono nuocere alla nettezza della salda.

Alcune lavandaie impiegano un pezzo d'azzurro di Prussia avviluppato in un pezzolino di tela a guisa dell'indaco. Altri propose pure pallottole di azzurro di Prussia diluito con acido idroclorico molto concentrato e saturato, poscia da un alcali o dalla creta; il tutto impastato con amido e gomma. Finalmente, altri propose per tingere d'azzurro, un metodo che procura una divisione assai più perfetta dell'azzurro di Prussia, e consiste nell'impregnare prima le biancheria di un grand'eccesso d'idrocianato di potassa neutro, lasciarle asciugare in parte ed aggiugnere poscia la salda nella quale ponesi una piccola quantità di solfato di ferro.

In generale in qualunque maniera preparisi l'azzurro di Prussia, dà una tinta turchina vivissima, assai leggiadra alla vista e molto bella; ma l'insormontabile inconveniente di questa maniera di tingere turchino, è che l'emanazioni ammoniacali che trapelano dalla pelle, il sudore e simili, fanno ben tosto volgere al verde il colorito azzurro delle biancherie; ed altro ancora non meno da temersi, è quello pure che le susseguenti saponate delle biancherie decompongano l'idrocianato di ferro onde sono impregnate, pel che l'ossido di ferro si fissi sul tessuto in modo assai tenace. Ciò accade principalmente di tutte le stoffe di cotone, le quali in capo a qualche tempo, quando sieno state tinte turchine con l'azzurro di Prussia, acquistano una tinta giallo-verdastra assai brutta. In questi casi il mezzo migliore per rendere loro la primiera candidezza, si è un ba-

gno d'acido idroclurico assai leggiero, o di ecido citrieo, o tartarico, lavando poi in molta aequa.

Le difficultà che accompegnano l' impiego dell' azzurro di Prussia vogliono quindi che l' uso ne veoga proscritto per tingere turchini i bei pennilini e principalmente i tessuti di cotone.

Le lavandaie impiegano pure freqnentemente il bell' azzorro del vetru di cobalto per tingere turchine le biancherie. È certamente il più durevole, il meno soggetto a cengiare con le emanazioni d' ogni natura, quello che è meno suscettivo di lasciare nel tessuto nulla cha possa nuocere alla sua candidezza; ma indipendentemeute dal prezzo troppo elto del bell' azzurro, del quale ne occurre sempre una quantità considerevole, non dividendosi nell' acqua come l' indaco, il grande diffetto si è quello di non poterlo impiegare senza prima macinarlo fra due sassi o con molta fatica: inoltre si distribuisca ineguelmente nelle salda, dova a stento lo si tieoe esattamente ripartito con la sospensione, a tal che il tignere turchino col vetro di cobalto offre sempre molte inegoaglianza, ed alcnne strisce che offendono spiacevolmente la vista.

Altri tentò pure, e credismo senza successo, l' impiego di elcuni eltri turchini per tingere azzurre le biancherie. Gli Inglesi fecero pallottole da tingere in azzurro con le loro ceneri turchine che offrono un colore purissimo, leggiadro e bello alla vista; me nelle pratice si trovò che questo composto di calee idratata e d'ossido di rame, rinverdiva assai prestemente, non già per l' azione degli effluvi alcalini che pel coutrariu gli daveno maggior risalto, me per quelle dell'acido carbonico dell' aria.

Il turchino di Thenard, composizione tanto durevole di cobalto e d' allumina, e di estrema finezza, potrebbe forse convenire per tingere in azzurro; ma indipendentemente dalla poca vivacità del colorito, è ancore troppo costoso per siffatto impiego.

Stanchi dagli incomodi cui vincola l'uso delle anzidette meniere di tignere turchino, si e cercato di trovarne una scevra di tanti inconvenienti. Sapevasi che quando il carbone di legno ordinario è allo stato di grande tenuità, ed i suoi piccolissimi frammenti trovinsi immersi in un mezzo diafeno, riflette il raggio turchino; si volse l'attenzione a questo fatto osservando quanto si passa nelle vetrificazioni. Quando nel fabbricare il vetro di soda e di silice si adoperu la soda artifiziale, che contiene piccolissima quantità di carbone proveniente dalla decomposizione del solfato, se la proporzione di esso non eccede due o tre millesimi del peso del sale di soda, si ottiene un verde leggermente tinto d' ezzurro. Si può ancore convincersi del colore turchino del carbone estremamente attenuato, ponendo tra l' occhio ed una viva luce la scaglia di un frammentu di carbone spezzato; l' orlo estremo dell' eugnatura rifletta evidentemente in questo caso il raggio turchino, il colore del bell'indaco.

Ora siccome la salda diseccata offre un corso diafeno, così sospendendovi carbone ben attenuato, ognuno de'suoi granelli allo stato di finezza estrema, ed avviluppato dalla salda, dovrà riflettere il turchino. Tale si fu il ragioonamento, del quale l' esperienza ha compiutamente verificato la giustezza.

Un incontrastabile vantaggio di questo modo di tingere turchino è quello di non cangiere menomamente l'atto di colore con l'influenza d'alcun agente, e che le saponate e le liscive susseguenti ne tolgono via il carbone senza decomporlo, senza nulla fissare nella biancherie, ed

in conseguenza senz'alterarne la candidezza.

Il turchino dato col carbone viene inoltre ripartito con molta egueglienza. in ragione della leggerezza della materia che resta lungo tempo sospesa nell'acqua della salda. Finalmente la vivacità e la porezza di quel turchino sorpassa di gran lunga quella ottenuta coi turchini ordinari

Ecco come si dee preparare il carbone per quest'uso.

Prendonsi alcuni pezzettini di carbone, quello di faggio essendo da preferirsi come il più cristallino, ben cotti e sonori. Raschiasi la superficie, la quale è sempre più colorita, sino a due linee circa di profondità. Pestasi il nocciuolo in un mortaio di legno o di pietra, e passasi per setaccio; riponesi quindi su di una pietra liscia, e polverizzasi macinandolo per molto tempo, aggiugnendovi poco a poco dell'acqua; raccogliesi questa specie di pappa, se la passa per un finissimo setaccio di seta e ponesi in sospensione entro ad un piccolo barile pieno d'acqua pura. Agitesi, lasciasi un poco in riposo e si fa colare l' acqua da una cannella posta alla metà del barile. L'acqua in tal guisa sottratta terrà sospeso del carbone ad uno stato estremo di divisione. In questa si fa sciogliere, agitando incessantemente, sufficiente quantità di bella gomma arabica acciò il liquore acquisti la consistenza d' un siroppo. Si fa evaporare in un padellino ben ripolito, agitando continuamente, ed a fuoco lento, sino a che abbia la consistenza dello zucchero d' orzo. Raffreddandosi la materia si consoliderà, e se ne faranno pallottole, che si lasceranno seccare all' aria, e delle quali si farà uso, avviluppandole entro un pezzolino di tela, quando si vorrà tingere turchino, alla foggia delle pietre di indaco.

Non dee spaventare la serie di queste manipolazioni, dacchè si può fare in una sola operazione carbone gommato bastante a tingere turchine abbondanti biancherie per gran novero d'anni; le pallottole preparate come qui sopra si è detto, potendosi conservare indefinitamente.

Quanto ai metodi di applicare queste varie specie d' azzurro ai pannilini sono dessi svariatissimi; il più delle volte tosto che le biancherie sono bene risciacquate e sbarazzate dalla saponata immergonsi nell' acqua preparata con l' indaco, ma a Parigi s' agisce altrimenti. Quivi si lasciano le biancheria nell' ultima saponata, quindi mettesi in una terrina ripiena d' acqua e di sapone tagliato in minutissime fette, alcune gocciole di azzurro in liquore ed un po' di sego ben bianco, tolto via in leggere fette dalla estremità più grossa d' una candela del tutto nuova. Se l'azzurro è in pietra lo si pone il primo ond' eviti di scontrarsi col sapone e col sego. Si gettano le biancherie nell' acqua così preparata, ricuopresi la terrina e si pone al fuoco, acciò subisca una forte ebollizione; se la toglie, quindi lasciasi raffreddare tanto da poter tenere la mano nell' acqua, si stropiccieno, torconsi e ritorconsi bene i pannilini, si lavano in acqua pura e si fanno seccare: il colore turchino dato in questa maniera riesce assai bello.

(J. Girardin — Th. Mac-Culloc — Beusel *figlio* — T. R. Bridson — W. Latham).

INANELLARE. Parlando di capelli o simili, dicono i parrucchieri il dare loro il riccio piegandoli a spire, a guisa appunto di anelli.

(Alberti.)

INANTENNARE. Dicesi delle vele che si inseriscono nelle antenne de' bastimenti latini.

(Stratico.)

INANTENNATURA. L' azione o la

maniera di attaccare le vele alle antenne. (Stratico.)

INAPPANNABILE. Che non può essere appannato od oscurato.

(Alberti.)

INACQUOSO. Senza acqua.

(Alberti.)

INARBORARE. Piantar d' alberi.

(Alberti.)

Inarborare. Vele in marineria izzare sugli alberi, e dicesi particolarmente delle vele.

(Alberti.)

INARCATO. Chiamasi quel cavallo che ha le gambe naturalmente curve.

(Alberti.)

INARENARE. Empiere, colmare o coprire di arena.

(Alberti.)

INARGENTARE. Varie sono le materie che si coprono con argento o con altre sostanze che dieno l' apparenza di quello. Considereremo separatamente le diverse maniere d' inargentare, riportandoci a quanto si è detto all'articolo Inargentatore del Dizionario.

Si è ivi veduto quali preparazioni diensi al rame, all' ottone, ed al bronzo per inargentarli in quella maniera che dicesi *a foglia*. Qui aggiungneremo che la lega migliore pegli oggetti da inargentarsi è quella stessa stesse che suggerimmo per quelli da dorarsi (V. Doratore).

Abbiamo eziandio nel Dizionario descritta la maniera d' inargentare a fuoco suggerita da Mellavitz. Un altro metodo per lo stesso oggetto suggerito venne recentemente da H. Elkington, col quale si ha una specie di placchè sul rame e sulle leghe con l'argento, fondendo questo ultimo metallo alla superficie in guisa che possa unirsi o legarsi con essi. A tal fine inargentasi prima il rame o la lega di esso nel solito modo, quindi lo si tratta con una soluzione calda e concentrata di nitrato d' argento e riscaldasi fino a che divenga quasi rovente, per liberarlo dall' acido. Riscaldasi d' altra parte una certa quantità di borrace calcinato fino al punto della fusione in un vaso di ferro. Vi si tuffa il metallo e lo vi si agita, estraendolo di tratto in tratto, e quando il borrace cessa di aderire al metallo la operazione è finita. Il borrace che può restare alla superficie levasi facendo bollire l' oggetto inargentato in acido solforico diluito con 12 volte il suo peso di acqua. Riconoscesi quindi l' oggetto stesso e se lo avviva facendolo bollire nell'acido solforico od idroclorico per iscoprirne la superficie.

Varie maniere si hanno anche per inargentare a bagno, delle quali non essendosi fatto parola nel Dizionario, alcune fra le più importanti riferiremo.

Lo stesso H. Elkington che abbiamo nominato più addietro, propone d' inargentare i metalli: 1.° Con l' ossido d'argento sciolto nell' idrocianato d' ammoniaca od altro sale analogo, oppure nella ammoniaca pura; 2.° Con questo stesso metodo combinato col galvanismo; 3.° Con una soluzione d' argento in un acido, sicchè formi un sale neutro, combinata col galvanismo. Essendo il metallo dapprima inargentato tuffasi poscia in una soluzione calda di 3 chilogrammi di idrocianato di potassa sciolti nell' acqua, ai quali si aggiungono 150 gramme di ossido d' argento che vi si fanno bollire insieme. Se occorre una inargentatura più grossa di quella che può ottenersi con questo metodo, lasciasi raffreddare la soluzione d' argento, vi si tuffa l' oggetto da inargentarsi e lo si espone in pari tempo all' azione di una corrente galvanica, come nell'apparato galvanoplastico. Si può anche adoperare una soluzione d' argento ridotta allo stato di sale neu-

tro col mazzo di un acido, e che si precipita, come dicemmo precedentemente, con l' aiuto del galvanismo.

Riesce molto comodo il metodo d'inargentatura a freddo e per via umida proposto dal Lampadius. Consiste questo nello sciogliere un'oncia d'argento in cinque, od al più sei once di acido nitrico alla concentrazione di 1,25. Questa soluzione si diluisce in 64 volte il suo peso di acqua comune. Gli oggetti di rame che vogliansi inargentare s' immergono al più per mezzo minuto nell' indicato miscuglio, indi si lavano con acqua fredda e si asciugano. In questo stato appaiono bruni ed appannati; ma soffregandoli con alquanto bianco di Spagna, od argilla macinata, si dissipa la pellicola ossidata, e mostransi i rudimenti dell' inargentatura lucida. Simili operazioni si ripetono più volte infino a tanto che abbia la superficie degli oggetti acquistato il voluto grado di bianchezza argentea splendente.

Un'altra maniera d'inargentatura, meno solida in vero delle altre, ma assai più facile, è quella che potrebbesi dire a *sfregamento*, e può farsi in varie maniere. La base delle preparazioni adoperate a questo oggetto è in quasi tutti i casi il cloruro d' argento che si rende solubile mediante cloruri alcalini, aggiungendo differenti sostanze che agevolano l'aderenza dell' argento e tendono insieme ad impedire che non produca scabrosità cristalline. Avvi una quantità di ricette che più o meno bene si prestano all'uopo. Offriremo soltanto quelle che sembrano meglio riuscire; ma prima diremo quello che avviene nella operazione di cui si tratta.

Si sciolga dell' argento fino, nella minor quantità possibile di acido nitrico: se l'acido è puro la soluzione è limpida, se contiene un poco di acido idro-clorico, si precipita del cloruro d' argento che può separarsi decantando il liquore, e trattarsi come alla parola ARGENTO dicemmo. Si versa allora nel liquore una soluzione chiara di sale marino nell'acqua, e si lava il precipitato nell' acqua pura finchè non abbia più alcun sapore. Se si adoperarono 30 gramma d' argento, si mescono al cloruro umido ottenuto 2 chilogrammi di sale marino, 60 grammi di sale ammoniaco, 250 di sale di vetro, 60 di nitro, 6 di acido arsenioso, 125 di solfato di ferro e un chilogramma di cremore di tartaro. Si mescono insieme esattamente queste sostanze, si avvivano gli oggetti da inargentarsi con acido nitrico forte, e quando hanno preso una bella tinta gialla, mettesi nell' acqua bollente una piccola quantità del miscuglio che è totalmente solubile, e vi si tuffa l'oggetto che si copre di uno strato d' argento brillantissimo, senza macchia nè scabrosità cristalline; si lava diligentemente e si asciuga senza ritardo. Il sale marino, il sale ammoniaco ed il sale di vetro, pressochè totalmente formati di cloruri alcalini, rendono compiutamente solubile il cloruro d' argento, senza di che il metallo si precipiterebbe sotto forma di una polvere grigia e fosca. I solfati di ferro e di zinco che vi si sostituiscono sovente, sembrano agire col loro acido decomponendo una porzione del nitro, il cui acido reagisce sui cloruri, per render libero del cloro, il quale impedisca che il cloruro d'argento divenga violetto. L' acido arsenioso, il quale non si fa sempre entrare nel miscuglio, trovasi ripristinato insieme col cloruro d' argento, e si precipita un sotto-arseniuro d'argento, mentre se si precipitasse dell' argento, avrebbe una forma cristallina senza splendore e senza omogeneità. Un eccesso di acido arsenioso darebbe un colore plumbeo o grigio d' acciaio; lo

stesso accaderebbe col clorurl di antimonio e di bismuto che vollero alcuni sostituirvi. Il cremore di tartaro sembra non agire che avvivando il metallo.

La ricetta segnente diede buoni effetti tra le mani di un abile inargentatore. Per 3o grammi d' argento, prendasi cremor di tartaro un chilogramma, sale di vetro e solfato di zinco 25o grammi di ciascuno, sale bianco un chilogrammo, sale ammoniaco 3o grammi. Impastisi il tutto e strofinasi col miscuglio l' oggetto che vuolsi inargentare, prima umettato.

Citeremo anche la seguente preparazione. Cloruro d' argento bene lavato 3 parti, cremore di tartaro 2, sale marino bianchissimo in polvere fina 2. Si fa del miscuglio una polvere finissima, vi si aggiugne una piccolissima quantità di solfato di ferro, e umettando a proporzione che occorre, si stropicciano con questa pasta gli oggetti da inargentare; indi si lavano bene nell' acqua e si asciugano con un pannolano.

Possonsi anche meicere insieme il cloruro d'argento ed il cremore di tartaro in quantità uguali, aggiugnarvi un poca di acqua per farne una poltiglia con la quale stropicciansi gli oggetti da inargentarsi, riscaldandoli frequentemente; indi si levano con acqua pura e si asciugano.

Invece di questi diversi miscogli, se ne possono sostituire altri in cui entri l' argento metallico: esporremo i due seguenti.

Si macina in un mortaio che non sia di rame una parte di limatura o di foglie sottili di stagno e due parti di mercurio; vi si aggiugne poco a poco una parte di argento precipitato con una lamina di rame dal suo nitrato e ben lavato; si macina la materia diligentemeote, e vi s' introducono poco e poco sei ad otto parti di polvere d' ossa calcinate.

Strofinando con una tela umettata un poca di questa polvere sopra un pezzo di rame ben avvivato, si ottiene un' inargentatura bellissima e solidissima.

Si opera allo stesso modo servendosi del miscuglio seguente.

Argento precipitato dal nitrato una gramma, cremore di tartaro e sale marino di ciascuno 8 gramme, allume 2 decigramme.

Il ferro e l' acciaio presentano qualche maggior difficoltà degli altri metalli ad inargentarsi, le quale però facilmente può superarsi in que' modi che ora diremo.

H. Elkington suggerisce di avvivare il ferro liberandolo da tutto l' untume che può avere alle superficie e mantenendolo in uno stato elettro-negativo per tutto il tempo cha rimane immerso nell' acido che serve ed avviverlo, ed è composto di una parte di acido solforico e 16 di acqua. Lasciasi in questo bagno fino a che si stacchi dalla sua superficie una crosta nera di ossido e ne esca perfettamente chiaro e netto. Tuffasi poi questo ferro in una soluzione mantenuta bollente in un vaso di rame e che si compone di un chilogramma il solfato di rame, 3 litri di acqua e 6o gramma di acido solforico diluito. Esce il ferro da questo bagno coperto di uno strato sottile ma solido di rame, e può allora inargentarsi cui metodi precedentemente indicati.

Il mezzo seguente troviamo suggerito per inargentare a foglia gli oggetti d' acciaio, come lame di coltello o simili. Conviene dapprima bagnarli con una soluzione di sale ammoniaco; poi si coprono di peca greca e s' immergono in un miscuglio di piombo e stagno allo stato di fusione: pochi momenti dopo si tuffano nell' acqua fredda, indi si rasciugano e si puliscono con un pannolino. Da una foglia sottile d' argento si taglia un pezzo rettangolo bastante a coprire

un lato della lama, a questo si applica per pressione alla medesima mediante uno stromento coperto di pannolano. Per tal modo la foglia prende bensì la figura della lama, ma non vi contrae veruna aderenza. Perchè avvenga la compiuta aderenza bisogna farvi passare sopra un poco di stagno per mezzo di un cilindro di rame montato sopra d'un asta di ferro e riscaldato al punto da bruciare leggermente la carta. Ciò fatto, si tagliano i bordi e si applica nello stesso modo la foglia all' altro lato, si copre l' intera lama di pece greca, e si fa riscaldare fino al grado che prenda fuoco. Si riprende più volta questa ultima operazione, e pulita con pannoleno, si dà il filo elle lame, ma in modo tale che l' argento non venga levato che limitatamente alla parte tagliente, e per ultimo si dà il bianco all' argento soffregando col cuoio.

Venne in addietro proposto da Tagot e Daumy eziandio di rivestire d' argento a guisa di semplice inargentatura o di plecchè i vasellami di rame che si adoperano nelle cucine. Una commissione fu incaricata dall' Accademie delle scienze di esaminare questi utensili sotto l' aspetto della salubrità, rispondendo alle quistioni seguenti.

1.° Se nell' intonacatura de' vasellami di rame destinati alla preparazione degli alimenti, l' argento completamente ricopra il rame, e fra le molecole di esso non rimangano fori, o fessure attraverso di cui passando gli alimenti possano attaccare il rame;

2.° Quale debba essere la grossezza di questo intonaco per rimediare a siffatto inconveniente, e preservare il rame dall' azione degli alimenti;

3.° Se i due metalli, cioè l'argento ed il rame sieno abbastanza bene incorporati, perchè non resti luogo a temere che nelle differenti circostanze, in cui debbonsi adoperare i vasellami, uno venga a separarsi dall' altro.

4.° Sino a qual segno v' abbia luogo a temere che l'uso e lo sfregamento possano staccare l' intonacatura d' argento e lasciare il rame scoperto.

Per mettere l' Accademia in istato di poter decidere le accennate quistioni, i membri della commissione hanno intrapreso le seguenti esperienze.

Prima di tutto cominciarono dal procurarsi il numero di cazzeruole intonacate di argento creduto necessario alle loro sperienze. Tra queste, in alcune lo strato di argento era di 1/12 in peso, relativamente al rame, in altre di 1/64, ad in altre di 1/122.

La grossezza di queste cazzeruole era di circa 2/10 di linea, ed avuto riguardo alla differenza del peso specifico dei due metalli si acquistò sicurezza che in quelle che contenevano 1/12 d' argento in peso la grossezza dello strato corrispondeva a 1/45 di linea; che in quelle che contenevano 1/64 d' argento, lo strato di questo metallo corrispondeva a 1/90 di linea; finalmente che nelle ciotole, le quali non contenevano che 1/122 d'argento, lo strato di questo metallo corrispondeva a 1/180 di linea di grossezza.

Queste differenti grossezze sono certamente maggiori assai di quelle che sogliansi fare nell' intonacatura ordinaria di stagno; ed i commissarii hanno difatti riconosciuto con esperienza ripetuta più volte che lo strato di stagno nelle cazzeruole che ne sono intonacate, rare volte eccede 1/240 di linea di grossezza e sovente ancora meno assai.

Tutte queste piccole cazzeruole avevano un segno, il quale ne indicava il titolo. I commissarii però non hanno stimato a proposito di affidarsi a questo indizio soltanto, e col disciogliere lo strato d' argento per mezzo dell' acido ni-

trico e poi precipitarlo con l'intermezzo del rame, assicurati si sono, che la quantità di argento era esattamente conforme a quella indicata del segno.

Presero una di queste cazzeruole, in cui l'intonacatura era in peso di 1/122 d'argento e grossa 1/188 di linea, e vi fecero dentro bollire aceto fortissimo per lo spazio di molte ore, con la attenzione di riempierlo a misura cha per mezzo della evaporazione si consumava una parte del fluido. La cazzeruola non andò soggetta ad alcuna diminuzione di peso e l'aceto esaminato per mezzo dei più sensibili reagenti non diede alcuno indizio di rame.

Tentarono ancora la stessa esperienza con l'acido idruclorico ordinario che per varie ore hanno fatto bollire nella cazzeruola medesima. È cosa nota essere questo acido uno dei più attivi fra i dissolventi del rame, ma che pertanto non spiega quasi veruna azione sopra l'argento sotto forma metallica. Se adunque la superficie di rame ritrovata si fosse in alcuni luoghi scoperta, il rame sarebbe stato disciolto. Tuttavia la cazzeruola potè resistere a questa sperienza, in cui non diminuì per nulla di peso; quindi anche l'acido idroclorico che vi bollì dentro essendo stato con grande attenzione esaminato, non lasciò travedere alcun indizio di rame.

Vollero in seguito esaminare, se l'aziune del fuoco il più forte, che si soglia impiegare nella preparaziona degli alimenti potesse alterare questi utensili. In una di queste cazzeruole cucinarono dello zucchero insino a siccità, in un'altra lo ridussero in carbone, e perfino in parte incenerito. In quest'ultima operazione la cazzeruola mediocremente si arroventò, nè si potè ravvisare altro effetto, che di vederne un poco offuscato il lustro nella inferior superficie.

Da queste esperienze risulta che uno strato d'argento grosso 1/180 di linea, basta ad assicurare che il rame non venga attaccato degli acidi anche i più attivi e veementi. Ma sebbene a questo grado di grossezza, ed anche ad uno minore, lo strato d'argento sia bastante per togliere ogni sorta d'inquietudine, lontani d'assai siamo dal consigliare di adottare una così sottile intonacatura per vasellami destinati alla preparazione degli alimenti. Quando si tratta di oggetti di grande importanza, è necessario oltrepassare i limiti proposti, per essere viemmeglio sicuri di aver dato nel segno. Pensavano adunque i commissarii che se fosse necessario fissare con una legge la grossezza dello strato di argento di cui deggiono essere rivestiti gli utensili di cucina, questo non dovrebbe essere minore di 1/45 di linea, locchè equivale in peso a 1/32 sopra una grossezza di circa 3/4 di linea, credono parimenti che quelli i quegli vorranno adottare l'uso di questi vasellami da cucina, troveranno un qualche vantaggio tanto riguardo alla solidità, che alla durata, e far uso di uno strato di argento ancora più grosso, come per esempio, di 1/16, ud 1/20 di argento. Il prezzo della mano d'opera sarà lo stesso, e quello solo si accrescerà della materia; la quale ha un valore reale che rimane sempre al proprietario. Questo sarà al più un calculo di economia che ciascuno potrà fare, purchè la legge decida che la grossezza dello strato di argento pegli utensili di cucina ed altri destinati alla preparazione degli alimenti non possa essere minore di 1/45 di linea, vale a dire di 1/32 in peso sopra una lastra di rame alta 3/4 di linea, e che questo titolo sia ben accertato: allora pel soprappiù ognuno potrà fare ciò che gli verrà dettato, dal proprio interesse particolare.

Rigoardo alla solidità di questi utensili nessuna esperienza precisa permise di poterla apprezzare. Hanno però riconosciuto che in generale era maggiore di quello che avessero creduto, e che lo strato di argento resisteva allo sfregamento assai lungo tempo, purchè si evitasse di usare la sabbia.

Indipendentemente dall' essere questo strato d' argento più atto assai di quello dello stagno nelle intonacature ordinarie; indipendentemente pure dall'essere l'argento un metallo molto più duro, e meno sensibile all' azione dei grassi e degli acidi, gli utensili così preparati hanno un vantaggio che gli rende ancora preferibili a quelli d' argento; giacchè in questa operazione non s' impiega nè si può adoperare che l' argento finissimo, e di coppella. Quindi i vasellami così intonacati saranno naturalmente più salubri di quelli di argento del titolo di Parigi, il quale è collegato con un poco di rame e che sarebbe troppo molle, se venisse adoperato nel suo stato di purezza.

I chimici non si sono finora occupati dei varii metodi per la inargentatura dei metalli; molto rimarrebbe a fare per ridurli alla maggiore semplicità. Alcuni artefici posseggono metodi che danno risultamenti assai superiori a quelli generalmente ottenuti, ma li tengono occulti in modo da non poterli conoscere.

Quanto all' inargentatura sul legno, sulla carta, sul marmo i metodi sono a un dipresso i medesimi che per la doratura con la sola differenza della qualità del metallo. Quindi per essi agli articoli DORATORE del Dizionario e di questo Supplimento rimanderemo, ove troverassi pure un modo per avere una finta inargentatura mediante lo stagno. All' articolo STAGNATURA parimente parlasi del modo di dare agli specchii la foglia, operazione che dicesi impropriamente talora *inargentatura*. L' argento in conchiglia pei miniatori si prepara con la foglia d' argento alla stessa maniera che l' ORO *macinato*, ed i metodi della CRISOGRAFIA potrebbero con leggere modificazioni applicarsi a scrivere in caratteri d' argento. Finalmente alla parola GALLONI si indicò la maniera di rinnovare l' inargentatura di essi. Finiremo questo articolo indicando la maniera d' inargentare l' avorio.

Se lo tuffa in una debole soluzione di nitrato d' argento e vi si lascia fino a che abbia acquistato un color giallo carico: quindi lo si estragge ad immergesi in un vaso d' acqua chiara, esponendolo così sotto l' acqua ai raggi del sole. In capo a circa tre ore l' avorio acquista un color nero, ma stropicciandolo, la sua superficie mutasi in bella inargentatura.

(H. ELKINGTON — DARCET — LAMPADIUS — RICCARDO PHILLIPS.)

INARGINARE. La formazione degli argini ed il ricignere con essi un tratto qualunque di terreno.

(G**M.)

INARRENDEVOLE. Vale che non si rende, che non è pieghevole, ed in molti casi è sinonimo pertanto di *rigido* (V. RIGIDEZZA). (G**M.)

INASPARE. V. INNASPARE.

INAURATO. V. INDORARE.

INAZIONE. Mancanza di azione perenne o temporaria. (G**M.)

INCA. Chiamasi *pietra degli Incas* una specie di pirite marziale durissima e suscettibile di bellissima pulitura, così detta perchè serviva di specchio ai re del Perù. Nell' America spagnuola se ne fanno bottoni e pietre per anelli, credendo alcuni che mutino di colore quando chi le porta è minacciato di malattia.

(LUIGI BOSSI.)

INCACIARE. Gettare cacio grattugiato sopra le vivande.

(Alberti.)

INCAGLIARE, INCAGLIO. Fermarsi senza potersi più muovere e propriamente dicesi delle navi che danno nel secco, ma per traslato si estende anche ad altre cose già avviata, come a negozi, trattati e simili.

(Alberti.)

INCALCINARE. Porre in calcina, o coprire con essa.

(Alberti.)

INCALCINATURA. Coperta fatta con calcina, come è quella dei muri.

(Alberti.)

INCALCINAZIONE *dei grani.* Quale sia lo scopo di questa preparazione, che con nome più generale dicesi anche *medicatura*, abbiamo indicato e nel Dizionario a questo medesimo articolo ed a quello Frumento in questo Supplimento (T. X, pag. 49), nei quali lunghi eziandio dicemmo come in varie guise si praticasse, per aspersione o per immersione, e con la calce sola o con aggiunte di sale marino, di solfato di rame e di varie altre sostanze. Alcune notizie qui aggiugneremo su questo interessante argomento.

Primieramente è a dirsi come alcuni coltivatori, temendo che la calce viva bruci il grano preferiscono quella spenta all'aria o nell'acqua da qualche tempo, nel qual modo sono obbligati ad impiegarne una maggior quantità e perdono la sicurezza della preservazione dei grani.

Quanto alle aggiunte che si fanno alla calce abbiamo veduto all'articolo Frumento addietro citato come giovi quella del sale comune. Qui noteremo avere questa aggiunta un altro, benchè secondario pure non ispregevole, vantaggio, ed è di mantenere il grano da semina sempre alquanto umido, evitando con ciò che la polvere della calce nuoca ai seminatori volando loro negli occhi ed in gola. Abbiamo parimente nello stesso luogo indicato quanto fosse utile l'uso del solfato di rame intorno al quale diremo alcuni altri fatti.

Benedetto Prevot avendo osservato che nella pianura fra il Tarn e la Garonna, ove tutti incalcinavano i semi, la carie faceva tuttavia molto danno, e che ne erano esenti i campi di due proprietari i quali a caso operavano l'incalcinazione in una caldaia di rame, riconobbe che era questa incrostata di verderame e fattosi quindi a studiare l'effetto dei sali di rame, riconobbe dopo varie prove che il solfato o vitriuolo azzurro era quello più utile ad impiegarsi. Pose in una tinozza per ogni ettolitro di grano da prepararsi 14 litri di acqua nei quali fece sciogliere 90 gramme di solfato di rame. Pose il grano in due altri vasi della capacità di due a tre ettolitri, versandovi la soluzione in guisa da coprirli di quattro dita d'altezza; agitò il tutto, levò i grani che galleggiavano, poi versò tutto il grano in un altro vaso ove trattossi alla stessa maniera, poscia sopra un paniera od un filtro qualunque per liberarlo dall'acqua saturata di solfato. Dal grano infetto con polvere di carie preparato in tal guisa non diede che una spica guasta su 4,000, mentre lo stesso grano infetto di carie ne aveva uno in tre e lasciato nello stato suo naturale ne dava uno su 150. La pratica degli agricoltori confermò poi la utilità dell'uso del solfato di rame nella medicatura, ed è particolarmente interessante l'esperienza fatta da Plathner in questo proposito. Su 1000 grani di un frumento cariato, dopo averlo snettato con la crivellatura ne abbe ancora 422 steli guasti; lavandolo con l'acqua semplice il numero si ridusse a 118, con la calce a 68, e col solfato di

rame da 28 a 31. Vuolsi che questo sale contribuisca anche ad accelerare alquanto la germinazione.

Non crediamo poter meglio terminare questo articolo che col riportare i risultamenti delle esperienze fatte nel 1838 da Bourgeois, direttore dello stabilimento rurale di Rambouillet in Francia sulla preparazione dei grani da semina, ad oggetto appunto di riconoscere la maggiore o minore efficacia dei vari metodi propostisi quale preservativo dalla carie dei grani. Riferiremo le sue stesse parole.

N. 1.° Grano il più infetto di carie che abbia potuto procurarmi e che era mesciuto ad 1/5 almeno di grani cariati, una parte dei quali eransi acciaccati, come se il grano si fosse battuto senza precauzione alcuna col coreggiato; preparato il 22 ottobre 1837 con cinque chilogrammi di solfato di soda e 0chil.,5 di sale marino al sestiere (*setier*), sciolti in 12 litri di acqua di lisciva. Il grano inumidivasi perfettamente con questa acqua, agitossi più volte; quindi si asperse con polvere di calce spenta di fresco nella proporzione di 3 chilogrammi al sestiere, agitossi nuovamente più volte e lasciossi senza più toccarli in un vaso fino al 3 novembre seguente, nel qual giorno se lo seminò sopra un terreno ben preparato della estensione di 270 centiari.

Al momento del raccolto nell'agosto 1838 *non si poterono scoprire con le più esatte ricerche se non se tre spiche cariate.*

N. 2.° Lo stesso grano preparato nella stessa maniera con la metà di solfato di soda, vale a dire nella proporzione di 2chil.,5 al sestiere, seminato lo stesso giorno sopra 258 centiari.

Diede sei spiche cariate.

N.° 3. Lo stesso grano con la sola differenza che invece di acqua di lisciva adoperossi acqua di feccia *(eau de marc)*, seminato sopra 202 centiari.

Diede 8 *spiche di cariate.*

N.° 4. Come al numero 3, ma con un solo chilogramma di solfato di soda al sestiere, seminando su 187 centiari.

Ebbersi 15 *spiche cariate.*

N.° 5. Come al numero precedente ma senza sale, con 2chil.,5 di solfato di soda e sempre con 3 chilogrammi di calce al sestiere, avendo prima levati i grani cariati, e ben lavati quelli offesi, preparato soltanto il giorno innanzi a quello in cui seminossi sopra 76 centiari.

Non si trovò una sola spica cariata.

N.° 6. Sempre lo stesso grano, incalcinato a quel modo che accostumasi nel paese, con 3 chilogrammi di calce e 0chil.,5 di sale al sestiere: dopo avere ben lavato il grano ed acciaccati quelli offesi dalla carie lo si asperse con acqua di calce ancora calda: preparatosi il 22 ottobre, seminossi il 3 novembre su 128 centiari.

Avendosene 3 *spiche cariate.*

N.° 7. Come il precedente, incalcinato alla stessa guisa, ma senza avere prima lavato il grano, togliendo quello che galleggiava; seminato sopra 121 centiari.

Produsse 10 *spiche cariate.*

N.° 8. Lo stesso grano seminato senza alcuna preparazione sopra 75 centiari.

Diede 16 *spiche cariate.*

N.° 9. Lo stesso grano preparato con uno staio *(boisseau)* di calce al sestiere, sciolta nell'acqua di lisciva di uno staio di cenere, seminato sopra 131 centiari.

Ebbersi 22 *spiche cariate.*

N.° 10. Lo stesso grano e lo stesso metodo, ma con la calce impiegata in polvere dopo avere umettato il grano con la lisciva, seminato su 140 centiari.

Risultarono 9 *spiche cariate.*

N.° 11. Lo stesso grano preparato con

4 o 5 once di polvere arsenicale al sestiere, sciolta in acqua tiepida di fonte, che adoperossi poi per ispegnere la calce, operando del resto come ai numeri 6 e 7, seminato sopra 110 centiari.

Diede 20 spiche cariate.

N.° 12. Lo stesso grano agitato con la quantità d' acqua sufficiente ad umettarlo, nella quale erasi fatto disciogliere del vitriuolo azzurro, nella proporzione di 1chil.,5 al sestiere; seminato su 125 centiari.

Trovaronsi 4 spiche cariate.

N.° 13. Sempre lo stesso grano, ma senza alcuna preparazione, seminato su 125 centiari.

Tanto era il numero delle spiche cariate che sarebbe stato impossibile, o per lo meno assai lungo, il numerarle; può valutarsene la proporzione alla metà almeno,

N.° 14. Grano *richelle* di Grignon che ritiensi poco soggetto alla carie, mesciuto ad agitato con grani cariati e con polvere di carie senza alcuna preparazione, seminato sopra 84 centiari.

Produsse 13 spiche cariate.

N.° 15. Lo stesso grano di Grignon puro, parimente senza alcuna preparazione, seminato sopra 74 centiari.

Diede una spica cariata.

N.° 16. Grano di Saumur battuto, ben isnettato e ventilato, più volte mesciuto ad alcuni grani cariati, ma non anneriti: 9 ettolitri preparati secondo il metodo di De Dombasle come al n.° 2, con 2chil.,5 di solfato di soda, 3 chilogrammi di calce, e 0chil.,5 di sale al sestiere, seminaronsi su 4 ettari.

N.° 17. Tredici ettolitri dello stesso grano incalcinato secondo i metodi del paese, come al numero 6, con 3 chilogrammi di calce e 0chil.,5 di sale al sestiere, seminaronsi sopra 6 ettari.

Queste due ultime prove fatte in grande non parvero presentare un risultamento tanto soddisfacente come quelle precedenti fatte in piccolo, poichè, quantunque il grano si fosse seminato nelle circostanze più favorevoli ed ugualmente preparato con tutte le cure possibili, produsse bensì meno carie che non ne aveva, ma tuttavia in proporzione sì grande quanto nel caso in cui erasi seminato il grano più infesto di carie pei piccoli esperimenti analoghi. Del resto non si notò differenza alcuna fra i risultamenti di queste due incalcinazioni praticate in grande.

Dietro questi fatti Bourgeois conchiude non potersi forse giugnere in un solo anno a compiutamente distruggere la carie in un grano che ne sia molto infetto, ma poter assicurare, dietro alla sua propria esperienza, che si potrà diminuirne notabilmente la quantità fino dal primo anno con una ben diretta incalcinazione, poi toglierla interamente in due o tre anni, massime se si abbia la precauzione di lavare il grano con molta acqua e di levare tutti que' semi che vengono a galla.

I frumenti duri del Mezzogiorno e quelli a colmo duro, che diconsi d' Africa, non abbisognano dell' incalcinazione non essendo soggetti a que' mali che tende questa ad impedire. Gioverebbe forse estendere l'operazione anche all'orzo ed all' avena.

(Bosc — Soulange Budin — Bourgeois.)

Incalcinazione *delle terre.* Parlando delle varie sostanze con le quali procurano gli agricoltori di Assonire (V. questa parola) i loro fondi, dicemmo come sia fra queste non ultima da annoverarsi la Calce, ed a questa parola nel Supplimento nostro (T. III, pag. 203) estesamente osservammo a quali terreni quell'aggiunta convengasi, in quali modi si faccia e quali ne sieno gli effetti. Qui aggiugneremo alcune notizie sui modi di incalcina-

ziona adoperati in alcune parti della Francia, nelle Fiandre, in Inghilterra, nell' Alemagna ed in Italia principalmente, e vedremo come anche in questo sieno gli Italiani stati agli altri maestri.

Metodi francesi.

Nel dipartimento dell'Ain le incalcinazioni si praticano da 50 anni; il terreno incalcinato vedesi più produttivo di quello che non lo'è, ma tuttavia l' applicaziona non si diffonde, imperocchè il caro prezzo della calce e la forte dose che se ne impiega, rendono necessarie anticipazioni notabili di denaro. Variansi in fatto le proporzioni da 60 a 100 ettolitri all'ettaro, secondo la natura del terreno o piuttosto il capriccio del coltivatore. Benchè queste incalcinazioni non siensi fatte con tutta la cura ed economia conveniente, riuscirono tuttavia molto efficaci quando il suolo lasciossi convenientemente scolare. Lo spoglio dei registri di tre poderi contigui per 12 anni, nei 9 ultimi dei quali soltanto praticossi l' incalcinazione, ci danno il modo di valutare i risultamenti ottenuti. La quantità dei semi ed i prodotti calcolaronsi in doppii decalitri.

Anni	Podere della Croisette				Podere di Meyzeriat.				Podere la baronne			
	Segala		Frumento		Segala		Frumento		Segala		Frumento	
	Seme	Prodotto	Seme	Prodotto	Seme	Prodotto	Seme	Prodotto	Seme	Prodotto	Seme	Prodotto
1822	110	600	24	146	120	487	16	100	110	505	22	180
1823	110	764	24	136	120	708	16	103	110	652	22	158
1824	110	744	24	156	120	644	18	84	110	662	24	149
1825	107	406	27	251	112	504	28	228	102	598	32	252
1826	106	576	28	210	120	677	20	115	110	612	32	187
1827	100	504	30	249	115	594	20	162	107	546	34	204
1828	90	634	36	391	118	726	40	328	98	696	35	345
1829	82	538	48	309	104	566	41	277	84	608	40	268
1830	60	307	60	459	79	298	71	477	91	389	59	374
1831	78	350	48	417	91	416	43	326	92	411	40	295
1832	55	478	68	816	79	411	75	786	70	512	80	649
1833	61	529	52	545	76	661	48	351	75	511	51	471

L' uso adunque fattu in nove anni di 3,000 ettolitri di calec d' un valore di 6,ouu franchi sopra 32 etteri di terra, ridusse più cbe doppiu il prodottu de' cereali d' inverno, dibattutine i semi. Gli altri raccolti del podere aumentarono proporzionalmente, ed il reddito del proprietario raddoppiandosi crebbe annualmente di 2/3 almeno del capitale impiegatu nella compera, della calce, benchè non la si fosse applicata per anco che alla metà del terreno aratiro, poichè di 76 ettari di terra, 32 soltanto ricevettero quell' abbonimentu. Molti altri esempi confermano questi risultamenti, vedendosi particolarmeote che il prodotto del fromento cresce da due a tre; che le terre a segala dal prodotto di 4 a 5 di essa passano a dare 7 a 8 di frumento, e che gli altri prodotti crescono in modo analogo. Nei cattivi terreni l' abbonimentu è maggiore d' assai che nei buoni, riuscendo superiore di due terzi nelle terra a fromento, a dando un raccolto di valore triplo in quelle di segala.

Nel dipartimento del Norte al pari che nel Belgio, l' uso degli abbonimenti calsari è molto antico, siechè sembra che la maggior parte dei terreni ne abbiano ricevuto una quantità sufficiente da non abbisognarne per qualche tempo. Tuttavia la calce, la marna o le ceneri adoperansi ancora dovunque la calea non entra qual componente del suolo. Distinguousi la incalcinazione di fondo a quella d' avvicendamento; la prima consiste nel dare al suolo ogni dieci o dodici anni prima della semina d' autonno, 4 metri cubici o 40 ettolitri di calce all' ettaro, mescendula per lo più con una metà od altrettanta cenere di carbon fossile c di torba. La seeunda maniera d'incalcinazione si dà ad ogni rinnovarsi dell' avvicendamento sul grano marzuolo, facendone un composto, ed usasi regolarmente ocl dipartimento del Norte, più ancora che nel Belgio, sulle praterie o sui pascoli freddi non irrigati; riscalda il fondo, e na aumenta e migliora i prodotti, dando effetto tanto maggiore quanto più è vecchio; prolongasi per 15 a 20 anni in capo ai quali ripigliasi.

Le incalcinazioni di Normandia, le più antiche della Francia, mantenersi nei dintorni di Bayeux, mentre negli altri paesi proibivansi nei contratti di locazione. Ora si praticano su tutta quella superficie che ne abbisogna, con la differenza che invece di porre la calce direttamente sul suolo, come anticamente facevasi, se ne fa quasi sempre un composto.

Fra tutti i metodi francesi però, quelli del dipartimento della Sarthe sembrano da preferirsi, essendo economici, produttivi e guarentendo la terra da ogni sposamento. Praticansi ogni tre anni al riprendersi dell' avvicendamento, nella quantità media di 10 ettolitri all' ettaro, facendone un composto con 7 a 8 volte il volume della calce di terriccio o di buona terra. Adoperasi questo composto nel suolo per le semine d'autunno, ponendolo in file alternata con altre di letame. Questo metodo, il cui successo si va ogni giorno accrescendo, diffondesi sulle sponde della Loira e, parrebbe doversi adottare dovunque il terreno ha un facile scolo. Non si può abbastanza raccomandare l' uso simultaneo della calce e dei concimi che reca grandi vantaggi; ma è assai meglio adoperare ad un tratto il composto di calce e terriccio ed il letame, e, di fatto, da un mezzo secolo che questa incalcinaziona si è incominciata, la fecondità del suolo andò sempre aumentando. I paesi onde abbiamo parlatu sono quelli di Francia ove l' uso dell' incalcinazione è più estesa; tuttavia più che la metà de' suoi dipartimenti

ne incominciò l'uso, che è affatto stabilito in un quarto di essi.

Metodi inglesi.

I metodi di incalcinazione inglesi sembrano stabiliti su tutto altro principio che quelli francesi, facendosi con una tale prodigalità che beoe spesso il miglioramento del suolo incalcinato è tale permanentemente. Mentre in Francia non si dà che da un millesimo ad un centesimo di calce alla terra arativa, cioè da 10 a 100 ettolitri all'ettaro, nell'Inghilterre se ne danno da uno fino a sei centesimi, cioè da 100 a 600 ettolitri all'ettaro. Il pieno successo ottenuto col metodo francese induce forse a credere una inutile prodigalità quello dagli Inglesi seguito. Sacrificasi un capitale cinque, sei e fino a dieci volte maggiore, senza avere un più buono risultamento, ed anzi, a meno che non si prudighino tosto i concimi, un avido coltivatore può anche mettere a repentaglio l'avvenire de' suoi fondi. Non sembra tuttavia che ne sieno risultati grandi inconvenienti, il che probabilmente dipende dalle natura ed umidità del terreno che viene in tal guise reso salubre e mudificato per lungo tempo avvenire.

Metodi superficiali.

In Alemagna, ove la calcinazione e l'uso della marna, al pari che gli altri miglioramenti agrarii, hanno da qualche tempo preso grande sviluppo, oltre ai metodi ordinari usesi la calce superficialmente. Aspergesi in primavera la segala con un composto che contiene 8 a 10 ettolitri di calce all'ettaro 15 giorni dupo avere seminato il trifoglio. Usasi anche immediatamente sul trifoglio dell'anno Innenzi in polvere o stemperata in acqua di letame in dosa metà minore. Produce molto vantaggio sul trifoglio e sul frumento che gli tien dietro.

In Fiandra adoperasi la calce mescinta

con la ceneri e sparsa alla superficie, particolarmente per le praterie naturali ed artifiziali.

Metodi italiani.

Antico in Italia è l'uso di concimare le terre con la calce. Agostino Gallo che scriveva alla metà del secolo decimosesto, si lagna che i suoi Bresciani non imitassero i Comaschi, i quali solevano con molto vantaggio governare con la calce i loro campi, provandone per tre anni consecutivi un buonissimo effetto, come ei dice nella sua *Nona giornata*. Presentemente però nelle campagne del Comasco non si adopera che da pochi alla pianura, e per lo più nei prati abbondanti di muschi e d'altre erbe cattive pel foraggio, le quali vengono dalla di lei azione distrutte.

Nel Bresciano, in alcuni luoghi, dove la calce non costa che trenta lire di Milano ($23^{fr.}$,04) ogni cento cinquanta pesi ($12^{chil.}$,48), si applica indistintamente ai frumenti senz'alcun riguardo alla natura diversa del terreno, ponendola nella seconda aratura agostana a piccioli mucchi appena estratta dalla fornace, e coprendola di terra. Si sparge all'atto di seminare il frumento nella dosa di pesi centocinquanta $48^{chil.}$,12 per più (ettari 0,32).

Ma non v'è paese in cui se ne faccia così generalmente uso, come nel Bergamasco, e non possiamo se non se copiare quanto intorno a tal genere di concime scrisse a Filippo Re il Maironi da Ponte.

« Quanto alla calce, le molte sperienze ed osservazioni che si sono fatte sol l'uso di lei ad ingrasso, hanno fatto vedere che i terreni, a' quali quasi privativamente conviene questo genere d'ingrasso, sono quelli a base d'argilla, volgarmente detti *argillosi*, *cretosi*, *forti* e *compatti*, e derivata quindi ne è la certezza che quivi si vuol sostenere, essere

veramente ed esclusivamente questa la sola specie di terreno, alla quale convenga ad uso d'ingrasso la calce viva, o estinta ch'ella sia. Proporrò per singolare esempio la porzione del nostro territorio piano, che resta fra l'alveo dell'Adda e del Brembo. Essa ha per base della meoma parte de' suoi terreni appunto l'argilla; e realmente si è trovato che il concime che loro conviene non meno di quello della polvere di baco di seta, è la calce . . . Per dare poi un dettaglio del modo col quale la calce si usa a quest'uopo, dirò che si prende una misura qualunque di calce appena tratta dalla fornace, per esempio, uno staio, ed un quintuplo od un sestuplo si prende di terra comune, con la quale frammischiarla. S'incomincia la preparazione dal formare certi cumoli di questa calcina sul campo, sull'aia, o meglio sotto i porticati delle case rustiche; e si ricoprono ben bene della suddetta terra: non si muovono se non se allora quando, comparse sui cumuli alcune screpolature che indicano un dilatamento della materia chiusa, e queste replicatamente otturate con nuova terra, si ha argomento di credere che la calce siasi sfiorata e ridotta in polvere. Quindi componsi i mucchi e si frammischiano le due sostanze più e più volte, sicchè il loro miscuglio divenga affatto indistinto. Ad una tale preparazione serve mirabilmente quel sedimento terroso che suolsi cavare dai fossi, e che si lascia seccare sulle loro sponde esposto agl'influssi dell'atmosfera. In tal caso suole taluno usare sino il decuplo di questa terra nel miscuglio, segnatamente se il campo non sia molto magro. Ma qualunque sia la terra che a quest'uopo s'impieghi, si ha sempre l'avvertenza che non sia arida a siccità, nè troppo d'acqua imbevuta. Nel primo caso restando l'ingrasso troppo caustico, perchè niente estinta la calce, nuocerebbe piuttosto che giovare allo sviluppamento delle sementi; nel secondo l'umidità soverchia estinguerebbe di troppo la ravvivante forza della calce. Eseguita così la prima preparazione del concime, viene questo portato sul campo, o almeno disposto a piccioli cumuli; e pochi giorni prima della seminagione, e soltanto nel punto che vuolsi o coll'aratro fendere la terra, o colla vanga lavorarla, ciò che nella detta isola si fa costantemente, col mezzo dei badili, viene sparso sul suolo. E siccome una soverchia parsimonia in siffatto tributo alla terra potrebbe scarsamente corrispondere alle brame dell'agricoltore, così una prodigalità sconsigliata potrebbe privarlo affatto di messe. Accade della calce ciò che si è veduto succedere della marna, dalla quale, quanto agli effetti, nel nostro caso non è molto discorde, ed anche nell'amara i fondi non troppo aridi, leggieri e polverosi, nè troppo umidi a palodosi. I principi dell'una non sono molto differenti da quelli dell'altra, quanto al fatto presente.

« Nello spargere però la calcina sul campo così preparata si suole osservare la regola che il terreno ne resti coperto all'altezza quasi di un pollice. Nel primo caso, cioè quando la terra mischiata sia unicamente della comune ed ordinaria, un carro di calcina (975chil.,36) preparata con altri cinque (4876chil.,80) di terreno, basta per concimare convenientemente, un campo il quale abbia l'estensione di cinque pertiche nostre (ettari 0,386). Nel secondo caso un sì fatto governo potrà bastare per concimare a tutto bisogno un tratto di terreno molto maggiore. Sta qui la maestria dello agricoltore, il quale dee regolarsi con preciso calcolo non meno sull'esigenza de'suoi

terreni, che sull'economia rispetto al costo a cui può salire un tal concime.

» Questo genere d'ingrasso riesce tanto per le seminagioni di primavera, quanto per quelle di autunno; ma vuolsi aver sempre l'avvertenza di scegliere, nell'adoperarlo, giornate, le quali, come si è detto, non sieno piovose. Non riesce assolutamente sui prati irrigatorii o molto umidi per le ragioni già accennate, e perchè si ha trovato in pratica, che nell' attualità dell' estinguimento della calce il calorico che se ne sviluppa, utilissimo ai semi quando sono nella terra, pregiudica sulla superficie moltissimo alle tenere crescenti erbette, le quali ne restano come abbrustolite.

» L' isola nostra, la quale per la relativa profondità dei due ridetti fiumi manca affatto dell' artifiziale irrigazione, non ha che pochissimi prati, ed anche su questi si riformida comunemente di impiegare la calcina, e vi si sostituisce la cenere o qualche altro concime derivativo dal regno animale, e la polvere da' bachi da seta principalmente.

» Anche le riflessioni di economia possono coadiuvare ad introdurre la calce ad uso d'ingrasso, quando non vi osti la qualità del terreno. Tutti i fiumi che intersecano la pianura di Lombardia discendendo da grandi montagne calcari hanno il letto coperto dappertutto di ciottoli di questo genere, atti a somministrare copiosamente una perfetta calcina. E pochi sono i villaggi, almeno fra noi, nelle cui adiacenze non veggansi fornaci, ed una specialmente ad uso di far della calce. »

Da quanto dice il Maironi, potrà ognuno chiaramente dedurre che la calcina si deve applicare ai fondi tenaci, e darne loro maggiore o minore quantità a proporzione della maggiore o minore tenacità del fondo, applicandone meno se poco profondo è lo strato argilloso. Nei paesi ove il prezzo della calcina è discreto, si potrebbe molto dilatarla l' uso. Il metodo bergamasco, trovato da tanto tempo utile, può servire di norma a chi volesse eseguire simile pratica. Sarebbe desiderabile avere una serie di osservazioni ancora relative alla qualità della calce, di cui distinguesi la grassa e la magra. Equivale questa distinzione alla calce dolce e forda degli oltramontani. Così dovrebbesi esaminare quanto tempo durevole sia l'azione della medesima, assicurarsi della dose in cui a un di presso dee applicarsi sopra una data qualità di terreno, e finalmente vedere quali piante meglio convenga far succedere le une alle altre ne' fondi abboniti con essa. Per ultimo si renderebbe assolutamente necessario lo stabilire qual letame ed in che dose più torni il dare alla terra. Sembra che una serie di esperienze su quest' oggetto potrebbe essere per noi molto importante. Nel Trattato sui concimi del Maurice si possono leggere alcune particolarità intorno l' uso di questo governo, che per quelli i quali vogliano approfondire il soggetto, saranno assai istruttive. Non possiamo terminare questo articolo senz' avvertire che l'uso della calcina, il quale in mezzo alle vaste nostra pianure in molti luoghi, per essere la sostanza a grave prezzo, non sarebbe utile, può recare grandi vantaggi al colle ed al monte, la cui agricoltura non è abbastanza considerata quanto ai miglioramenti de' quali è suscettibile. Le praterie infestate dai licheni e dai muschi ne sarebbero liberate.

(M. A. Puvis — Maironi da Ponte — Filippo Re).

INCALMARE. V. Innestare.

INCAMATATO. Dicevasi anticamente quello che oggi si dice IMBOTTITO.

(ALBERTI)

INCAMINATE. Diconsi le ulive tenuta in serbo nel camino.

(GAGLIARDO.)

INCAMMELLATO. Disuguale per molti monticelli a foggia di schiena di cammello.

(ALBERTI.)

INCANALARE. Ridurre le acque correnti in canale.

(ALBERTI.)

INCANCELLABILE. V. INCHIOSTRO, INDELEBILE.

INCANDESCENZA. V. IGNIZIONE.

INCANDIDIRE. Divenire candido, e direbbesi con tutta proprietà di un biancheggiare rilucente,come è quello del ferro infuocato.

(*Giunte padovane al Voc. della Crusca.*)

INCANESTRARE. Porre le radici di un albero levato da terra con la sua gleba in un paniere,acciò la terra non si spezzi. Praticasi specialmente questa precauzione negli alberi verdi, le cui radici essendo più delicate soffrono per l'esposizione dell'aria. Talvolta sotterrasi il paniere insieme con l'albero e l'anno dopo trasportasi con sicurezza là dove dee stare (V. TRAPIANTAMENTO).

(Bosc.)

INCANNARE. Allacciare o fasciare checchè sia per modo che stia diritto come canna.

(ALBERTI.)

INCANNATA. Intrecciatura di ciliegie, fatta in una canna rifessa in quattro.

(ALBERTI.)

INCANNUCCIARE. Chiudere o coprire di cannucce.

(ALBERTI.)

INCANNUCCIATA. Propriamente è quella fasciatura che si fa con assicelle o stecche a chi ha rotto le gambe, braccia od altro, affinchè l'osso stando fermo al luogo accomodato si rappicchi; forse può anche talvolta dirsi in significato più generale invece di INCANNATA (V. questa parola).

(ALBERTI — G**M.)

INCANTO. Questa maniera di vendita non suole generalmente adottarsi che o forzatamente o quando per qualsiasi motivo occorra di smerciare sollecitamente alcuna cosa; imperocchè per lo più, i comperatori esigono nell'incanto prezzi alquanto bassi. Talvolta però ricorresi alla vendita all'incanto per certi oggetti che per essere scaduti di moda o per altro motivo difficilmente troverebbero altrimente uno smercio; siccome poi si abusa di tutto, così talora approfittasi della opinione di buon mercato che ad una vendita all'incanto si attacca, e del breve tempo che si accorda per esaminare la merce, a fine di vendere lavori o sostanze di bella apparenza, ma cattivi in realtà, oppure mettonsi gli oggetti a basso prezzo facendoli poi rincarire da offerenti pagati dal venditore, per indurre con l'esempio e con la gara gli inesperti a pagare da ultimo le cose più che non valgano realmente. I compratori dal loro lato non si stanno dal cercare ripieghi per ingannare quello che vende, massime quando questo è di buona fede, e così vanno fra loro accordandosi ed anzichè gareggiare rincarendo le offerte, comperano al prezzo più basso possibile o compensando in danaro quelli che all'acquisto rinunziano,o dividendo poscia fra loro con patti particolari gli acquisti. In allora, sostenendo anche a costo di perdere il prezzo di alcuni oggetti, disgustano quelli che con più retta intenzione fossero venuti all'incanto e fanno di esso un monopolio vergognoso ed illecito.

Talvolta mettonsi eziandio all'incanto

i contratti per la prestazioni di opera ad esecuzioni di lavori principalmente, accordandoli in allora a quello che offre di assumerli a minor prezzo. Anche in questo caso hanno luogo ugualmente, e forse anche più, le stesse mene addietro indicate, nè vi hanno leggi che valgono ad impedirle. Apparentemente questo aprire un concorso per eseguire un' operazione sembra certo maniera molto economica; ma è da osservarsi che le frodi onde parlemmo grandemente minorano e rendono sempre incerto questo vantaggio; che se pure per ventura o per vigilanza si evitano, accade spesso un altro inconveniente non meno grave, ed è che l' offerente si lasci indurre ad accettar l'opera per un prezzo minore del giusto, ed in allora è ben certo che vieppiù studia si di rifarsi dal danno o con l' impiego di pessimi materiali o con mano d' opere rozze ed inesperte, o col far sorgere il bisogno di addizionali lavori da doversi poi a caro prezzo partitamente pagare. Di qui ne viene una lotta accannita e continua cogli ingegneri od altri che hanno ad invigilare, e siccome l' interesse dalla parte dell' imprenditore è sempre molto più grande che quello dall' ingegnere, così di raro avviene che in qualche punto almeno il primo non possa vincerla sul secondo. Si hanno quindi lavori a basso prezzo si, ma anche malamente eseguiti, e la poca loro durata, ed i molti ristauri onde sovente abbisognano, fanno da ultimo e caro prezzo scontare gli ottenuti risparmii.

(G**M.)

INCAPARRARE. Comperare dando la caparra (V. questa parola).

(ALBERTI.)

INCAPESTRARE, INCAPESTRATURA. Mettere il capestro al cavallo o ad altra bestia simile, per tenerle legata.

(ALBERTI.)

INCAPESTRATURA. Piaga che si fa il cavallo alla pastoia ed alle volte anche più in alto col capestro. Talvolta i cavalli imbarazzansi nel capestro per guisa da tagliarsi la pelle fino al tendine; più spesso si ammaccano soltanto, producendosi distensioni dei legamenti senza che ne consegua neppure l' enfiagione. Quando la incapestratura è recente si guarisce applicandovi stoppe inzuppate nel vino caldo melato; ma quando è invecchiata in luogo del vino deesi usare acquavita, aspergendo quindi lo piaga di colofonia polverizzata perchè si disecchi.

(ROZIER.)

INCAPPELLARE. Mettere il cappello o tutto ciò che ha la forma o il nome di quello.

(ALBERTI.)

INCAPPELLARE. Mettere del mosto, del vino nuovo o dell' uva in una botte che contenga vino vecchio, per renderlo più gradito e piccante. (V. VINO)

(*Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.*)

INCAPPELLATO. Quel vino cui si è fatta l' operazione che dicesi INCAPPELLARE.

(*Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.*)

INCAPPELLATURA. Il luogo ove le sartie sono incappellate.

(ALBERTI.)

INCAPPIARE. Annodare con cappio

(ALBERTI.)

INCAPPUCCIARE. Dicesi che il cavallo s' incappuccia quando, per liberarsi dalla soggezione del morso porta la testa talmente sotto e indietro che con le estremità delle guardie l' appoggia al petto o alla gola. Dicesi anche *impettirsi.*

(ALBERTI.)

INCARBONCHIARE. Pigliare il colore o la natura del carbonchio.

(ALBERTI.)

INCARBONCHIRE. Dicesi delle biade che contraggono la malattia del carbone.

(ALBERTI.)

INCARNATO. Il colore della carne misto di rosso e bianco, molto simile a quello della rosa.

(ALBERTI.)

INCARTARE. Rinvoltare in carta.

(ALBERTI.)

INCARTARE. Distendere a foggia di carta e dicesi spesso massime dei metalli legni od altro del ridurli piani o diritti.

(ALBERTI.)

INCARTOCCIARE. Mettere nel cartoccio.

(ALBERTI.)

INCARTOCCIARE. Ravvolgere a guisa di cartoccio.

(ALBERTI.)

INCASSARE. Coprire con la campana una pianta senza muoverla dal suo sito per custodirla e preservarla dal freddo e dalla brina.

(GAGLIARDO.)

INCASSARE. Dicesi che il cavallo *incassa bene la testa* allorchè l' allunga con buona grazia, portandola in maniera che il moccolo e la fronte si trovino sulla stessa linea. Dicesi allora che il cavallo ha la testa *incassata*.

(ALBERTI.)

INCASSATO. Si dice quel fiume che corre fra due sponde.

(ALBERTI.)

INCASSATO. V. INCASSARE.

INCASTELLAMENTO. Palco da spettacoli.

(ALBERTI.)

INCASTELLATO. Si dice del piede del cavallo quando l'uno o l'altro od amendue i talloni si rovesciano o si piegano in dentro verso il fettone, e vi si accostano e serrano contro.

(ALBERTI.)

INCASTELLATURA. Dolore nel piede del cavallo cagionato dalla siccità dell' ugna e dei quarti che comprimono le due parti ad obbligano spessissimo il cavallo a zoppicare perchè la forchetta è troppo serrata e non ha la sua estensione naturale.

(ALBERTI.)

INCASTONARE. Abbiamo abbastanza nel Dizionario indicati gli attuali metodi che adopera l' incastonatore perchè qui necurra tornare su quell' argomento. Pertanto non aggiogneremo che alcuni brevi cenni sui metodi che dell' incastonatura tenevano luogo presso gli antichi.

Dev'essere passato molto spazio di tempo avanti che s'imparasse il modo d' inserire ed assicurare una pietra o una gemma qualunque entro un metallo. Si potevano bensì gettare i metalli, formarne anelli, unirli, ripararli e raccomodiarli con la lima, senza che tuttavia si conoscesse il modo di chiudere le pietre entro i metalli serbando alcune parti sottili e dilicate, che rialzate poi sul castone, servissero per fissare a suo luogo una pietra con solidità, in una parola di quell'artifizio che ora dicesi *incastonare*, e che i Francesi appellano *sertir*.

Probabilmente si risparmiavano nei tempi antichi tutte quelle minute diligenze la cui importanza poteva solo conoscersi dai nostri artisti illuminati dalla pratica e dalla riflessione, e che, nei tempi passati dovevano riuscire difficilissime, pel che, secondo quanto dice il Dizionario delle Origini, si forava la pietra con lo strumento medesimo che serviva ad inciderla, quindi si faceva passare per quel foro un filo od un uncino col quale si assicurava. Questo era, dicesi, il metodo degli antichi che non conoscevano la nostra maniera svelta e leggera di incastonare. Non si accenna però in quale età fossero gli artisti così rozzi da forare

le pietre a fine di assettarle negli anelli o in altra specie di ornamenti, nè tra i lavori di oreficeria degli antichi Romani trovansi di queste gemme forate nel mezzo a fine di stabilirle solidamente nel castone. Rozzamente lavorati sono bensì i loro anelli, a talvolta assai voluminosi; ma vi si trovano inserite pietre incise e gemme, talvolta anche piccolissime, per l'assettamento delle quali si è loro formata una sede concava negli anelli fusi e quindi si sono artifiziosamente ribassati alcun poco i margini, affinchè le pietre medesime contenessero. Questo equivaleva al nostro artifizio della incastonatura, ma non ne teneva perfettamente il luogo perchè sovente quelle pietre uscivano dalla loro sede, e perciò trovansi molti degli antichi anelli che ne sono privi.

(*Diz. delle Origini.*)

INCASTRATURA. V. Calettatura, Commettitura, Giuntura.

INCASTRO. Una macchina per fare gli incastri nei metalli, che sono quelli il cui lavoro riesce più faticoso, descriveremo all'articolo Piallattura, imperciocchè lo spianare è lo scopo principale di quel meccanismo, la formazione degli incastri non essendo che un oggetto secondario e conseguente del primo. Quanto agli incastri in generale ed a quelli nel legno in particolare, veggansi gli articoli del Dizionario e di questo Supplimento citati alla parola Incastratura.

(G**M.)

INCATENARE. Tirare una catena attraverso per impedire il passo, e si dice propriamente dei porti e dei fiumi.

(Alberti.)

INCARTORZOLIRE. Vale intristire, dare addietro, imbozzacchire, non attecchire, e dicesi delle frutta particolarmente poi delle pere o delle mele, allora quando diventano dure non acquistando quella mollezza che è necessaria perchè sieno perfatte.

(*Voc. della Crusca.*)

INCATRAMARE. Su parecchie sostanze applicasi il catrame, sempre allo scopo di guarentirle dall'umidità, cioè sui muri, sui legnami, sulle corde, sulle telerie e sui metalli. Di queste diverse preparazioni, oltrecchè agli articoli Catrame del Dizionario e di questo Supplimento, parlossi alle parole Corda, Cavo, Impermeabilità, Idrofugo, Mastica, Umidità, nè quindi abbiamo qui ad occuparci dei loro particolari. Indicheremo piuttosto alcune generali avvertenze sul modo di convenientemente applicarle a di modificorne con opportune aggiunte le proprietà.

Applicasi il catrame a caldo sopra superficie ben asciutte, e Winsor osserva moltu importare che anche gli oggetti sui quali si applica non sieno freddi, e che molto giova riscaldarli al sole od al fuoco, acciò aprendosi i loro pori più fortemente si imbevano del catrame assorbendone il primo strato, in conseguenza di che quelli che si danno in appresso più fortemente aderiscono e durano più a lungo. All'articolo Idrofugo in questo Supplimento (T. XII, pag. 440) abbiamo veduto come da questa avvertenza siasi tratto buon profitto pei muri. Spesso agli ultimi strati si aggiugne della pece od altro per renderli più densi, e talvolta ancora calce o sostanze terrose per farne mastici impermeabili all'acqua.

Quando deesi incatramare il legname se questo è nuovo non occorre farvi veruna preparazione alla superficie; ma se è stato altra volta spalmato di vernice o catrame duopo è raschiarne a nuovo tutta la superficie diligentemente. Potrebbe forse molto giovare tuffare il legname nel catrame fuso in vasi chiusi, poscia con forte pressione farlo penetrare ne' suoi pori, o meglio ancora operando il vuoto

nei vasi astrarre l' aria che nei pori contenevasi ed obbligara così il catrame liquefatto a prenderne il posto.

Io quali casi giovi meglio il catrame vegetale ed in quali quello ottenuto dal carbon fossile abbiamo detto trattando di quelle sostanze, e qui ricordiamo soltanto che il secondo ha lo svantaggio di un odore assai più acuto e più incomodo a molti del primo.

Hancock chiese un privilegio in Inghilterra per una maniera di ridurre la pece ed il catrame più elastici, affinchè rendano meno permeabili all' acqua i legnami, i cordaggi, le tele, e gli strati sieno meno soggetti a fendersi od a scagliarsi. Il mezzo da lui suggerito consiste nello sciogliere della gomma elastica nell' essenza di trementina e mescere questa soluzione alla pece od al catrame soli o mesciuti insieme.

Oriot di Dunkerque fece conoscere la preparazione di un catrame vermifugo atto a guarentire le navi dagli insetti che ne forano il legname. Prepara e tal fine il catrame comune aggiugnendovi un olio carico dei principii amari dell' absinzio, della centaurea minore, del tanaceto, della genziana, dell' abrotano, del legno di Surinam, del marrobbio e di altre piante amare: alcuni esperimenti fattisi nel porto di Dunkerque sembrano mostrare la efficacia di questo catrame. Avevasi già proposto allo stesso scopo di far uso del catrame preparato con la distillazione delle costole del tabacco.

(A. Chevallier — G**M.)

INCAVALCARE, INCAVALCATURA. Il sovrapporre a cavalcioni l' una cosa sull' altra. (Alberti.)

INCAVALLARE, INCAVALLATURA. V. Incavalcare.

INCAVALLARSI. Si dice del cavallo quando nell' andare porta una gamba verso l' altra come in croce e se le percuota insieme. Alcuni cavallerizzi dicono anche a questo difetto *coprirsi*.

(Alberti.)

INCAVALLATURA. Armatura, per lo più di legname, detta anche *cavalletto*, parecchie delle quali, poste a giusta ed uguali distanze l' una dall' altra offrono sufficiente appoggio ai correnti acciò non si curvino sotto al carico della sovrapposta copertura. La forma generale di una incavallatura è quella di un sistema triangolare, come indica la fig. 1 della Tav. XI delle *Arti del Calcolo* composto essenzialmente di tre membri, vale a dire la catena orizzontale CC appoggiata sui muri di gronda, la quale chiamasi anche *corda* o *tirante*, i puntoni *pp*, ugualmente inclinati in senso contrario, i quali sono pure denominati *braccia* o *biscantieri*.

Finchè si tratta di piccoli coperti di larghezza non maggiore di 6^m,50, i membri di ciascuna incavallatura sono semplici, cioè ognuno di un solo pezzo, e non fa duopo di membri ausiliari, purchè i principali si adoperino di quelle riquadrature che occorrono per le resistenze che debbono rispettivamente esercitare. I puntoni hanno le loro estremità inferiori connesse alla catena con incastro a semplice, od a doppio dente cuneiforme ed assicurate da staffa di ferro perpendicolari ai dorsi dei puntoni medesimi. Le loro sommità sono connesse a semplice contatto verticale, e tenute ferme da una spranga di ferro incassata con incastro a mezza grossezza e fermata da una o due caviglia di ferro, ovvero anche talvolta con la inserzione di un maschio di legno incavigliato. I correnti sono appoggiati sui puntoni e trattenuti da beccatelli di legno O,O, inchiodati sui puntoni. Le pianne sono fermate con un chiodo su ciaschedun corrente che incontrano.

Quando la larghezza del coperto fra i due muri di gronda oltrepassa 6^m,50, e si volesse stare alla semplice struttura che abbiamo descritta, si incorrerebbe nella necessità di impiegare pei varii membri dell' incavallatura travi di forte riquadratura, molto costosi e talvolta difficilmente reperibili. Perlocchè conviene piuttosto consolidare in tal caso i cavalletti con l' aggiunta di alcuni membri ausiliari. Fintanto che la larghezza del tetto non giugne a 13^m, può essere sufficiente frapporre un monaco o colonnello M alla sommità dei puntoni, il quale mediante la sottoposta staffe S di ferro sostenga la catena C, togliendo il pericolo che questa posse incurvarsi per effetto del proprio peso, o per qualche carico estraneo onde per accidentali cause venisse aggrevata, e di aggiognere due razze R, R appoggiata ed assicurata ai lati dell' estremità inferiore del monaco, e sorreggenti con le loro teste, i puntoni P, P per poterne impedire l'incurvamento; ovvero ancora può bastare il rinforzo di due sottopuntoni S, S (fig. 2) d' una controcatena K, K collocata a due terzi circa dell' altezza del cavalletto, siccome, si osserva nelle Incavallature binate del tetto di S. Saba sul monte Aventino, la cui larghezza è di 9^m,90. Ma quei tetti che hanno maggiori larghezza esigono più robuste e complicate armature. Il tetto delle nave principale nella chiesa di S. Sabina, posta sulle cima dello stesso monte Aventino, la cui larghezza è di 13^m,60, è, come vedesi nella fig. 3, sostenuto de salde incavallature, in ognuna della quali i membri principali sono rinforzati de alti ausiliarii, i quali sono: 1.° un monaco M; 2.° due razze R, R; 3.° due sottopontoni S, S; 4.° due mensoloni E E. sottoposti all' estremità della catena C, abbracciati dalla staffa di ferro *s*, *s* che legano insieme la catena stessa, i puntoni ed i sottopuntoni. Questa maniera d' incavallatura, commendevole per la semplicità e robustezza che in sè riunisce, meritamente ci offre come un bell' esemplare da imitarsi nelle costruzioni de' grandi tetti.

Generalmente la struttura dei cavalletti destinati a sostenere i grandi tetti, della larghezza parfino di 26^m, fondasi sul sistema rappresentato dalla figura 4. Si distinguono in esso i seguenti membri ausiliarii, l' uso e la combinazione dei quali possono variarsi a seconda delle circostanze ed a senno degli architetti: 1.° mensoloni sporgenti E, E in sostegno dell' estremità della catena C, C; 2.° sottopuntoni S, S che servono di rinforzo ai puntoni P, P fino alla metà o ai due terzi della loro lunghezza; 3.° controcatena K K, che dicesi anche *catena morta*; 4.° monaco o colonnello principale M, al quale è affidata una staffa di ferro *r r*, che abbraccia la controcatena K K; 5.° monaci laterali secondari N, N interposti ai sottopuntoni S, S, ed alla controcatena KK, i quali per mezzo delle staffe di ferro *qq*, *qq* abbracciano e sostengono la catena C C; 6.° razze R, R appoggiate e connesse alle estremità inferiori dei monachi M, M, N, N, le due superiori delle quali servono di rinforzo ulteriore ai puntoni; la due inferiori intermedie sono sostegno alla controcatena; le due altre sono principalmente destinate a far contrasto contro la spinta che le opposte potrebbero esercitare sui monaci rispettivi, e ad impedire che questi declinino dalla verticale in esso di qualche cadimento dall' interposta controcatena. Qualora non si trovino, o non possano aversi che con eccessivo dispendio travi di sufficiente lunghezza e riquadratura per formare la catena ed i puntoni di un solo pezzo, si potranno fare questi membri di più pezzi congiunti,

adoperando alcuna delle maniera di composizione che furono descritte agli articoli CALETTATURA, GIUNTURA e LEGNAIUOLO.

Su questo sistema generale erano foggiate le grandi incavallature del famoso tetto della navata maggiore nella basilica di S. Paolo, distrutta dal deplorabile incendio del dì 16 luglio 1823, quantunque in varie guise la struttura loro fosse modificata, in quanto all'uso e alla combinazione dei membri ausiliari. La larghezza di quel coperto era di poco meno che 24 metri. Alcuna delle catene era formata di una sola trave di abete; di questa specie di legno era composta tutta l'armatura di quel tetto, malgrado la credenza popolare che quell'immensa congerie di legname fosse tutta di travi del prezioso cedro del Libano. Fra le incavallature ve n'erano tuttora alcune ben conservate di quella fatte l'anno 816 sotto il pontificato di Leone III. Potrà chi lo desiderasse rinvenire nell'opera di Rondelet i disegni, ad un'accurata descrizione delle principali incavallature, che sostenevano il tetto di qual mirabile edifizio.

Avvi in Roma un altro bell'esempio di somiglianti incavallure nel tetto del teatro di Torre Argentina, largo $23^m,70$. Le giuntura dei pezzi che compongono le catene, ed i puntoni sono formate con grande intelligenza, e con singolare precisione. È da notarsi che i sottopontoni non sono posti a contatto de'puntoni, ma alquanto discosti da questi. Si è forse per tal modo sagacemente avuto di mira di non indebolire l'estremità della catena con intaccature troppo vicine, di lasciare un gioco libero all'aria fra i vari membri e di vantaggiare anche alcun poco la resistenza assoluta negativa con la quale i sottopontoni debbono contribuire insieme con la controcatena ad impedire l'incurvamento dei puntoni.

Rarissimi sono gli esempi di coperti più larghi di 26 metri, ma pure non mancano nella storia dell'architettura. L'arte abbisogna in questi casi di straordinari espedienti, nei quali risplendono l'inventiva ed il genio meccanico de' costruttori. Nulla havvi di più sorprendente in questo genere dal tetto che ricopre la vastissima piazza d'armi fabbricata a Mosca sotto l'impero di Paolo I, la quale occupa un'area rettangolare lunga $584^m,64$ e larga $94^m,19$, ed offre in quel rigidissimo clima un temperato ricovero alle truppe di fanteria e di cavalleria, per eseguirvi le militari manovre in tempo d'inverno. Nella fig. 5 si ha sotto l'occhio la struttura di una delle incavallature del coperto. Il principalissimo membro di tale incavallatura è l'arco AA, composto di tre ordini di travi accollate e congiunte fra loro a dentature oblique, al quale sono raccomandati i puntoni P, P, e la catena CC, per per mezzo delle doppie spranghe o staffoni verticali di legno S, S, S. Abbracciano questa ad incastro l'arcone AA, sostengono la catena C C con istaffe di ferro *s, s, s*, sorreggono infine e legano con la loro sommità, pure ad incastro, i puntoni P, P. Le altre spranghe oblique O, O che concorrono a croce di S. Andrea, servono alla concatenazione del sistema e ad assicurare la stabilità della sua forma. Ciascuno potrà da questi pochi cenni farsi strada a considerare quali siano gli uffici rispettivi, e quali le azioni scambievoli de'membri di questa colossale armatura, e ravvisare la semplicità e la robustezza di un'opera veramente mirabile nel suo genere di cui fu dato il progetto da un semplice falegname tedesco. Volendosi più minuti ragguagli intorno alla medesima si può ricorrere alla bella collezione di Krafft (*a*) io cui ne sono

(*a*) *Recueil des charpentes.*

riportati grandi e ben circostanziati disegni.

Ad esentare da qualunque spinta orizzontale i muri laterali, provvede per se stessa la forma generale di quelle incavallattore, con le quali si armano i coperti a due falda; essendo evidente che per l' artifizio del sistema tutto il carico del tetto è ridotto ad agire sull' estremità delle catene con forze oblique, le quali si risolvono in altre forze, alcune verticali, incapaci di produrre veruna spinta orizzontale, ed in altre orizzontali bensì, ma unicamente rivolte contro la resistenza assoluta delle varie catene. Quindi i muri non restano che premuti verticalmente dall' intero peso del tetto. Allo stesso fine sono pure ordinati i diversi sistemi adottati nell' architettura per armare i tetti ad una sola falda, a mezzo padiglione, a padiglione e piramidali a qualunque numero di falde; siccome risulterà dall' esame di tali sistemi a cui passeremo in breve. Affinchè poi i muri non sieno soverchiamente aggravati è da studiarsi di ridurre al minimo il peso del tetto, compatibilmente con la solidità dell' armatura, limitando al puro bisogno il numero delle incavallature, evitando l' impiego di membri superflui, e prevalendosi di legname, che ad un giusto grado di resistenza congiunga un discreto peso specifico, siccome sono quelli dell' abete e del larice, i quali per ciò sono giustamente riputati i più acconci per l' uso di cui si tratta.

Può talvolta qualche insolita circostanza opporsi all'uso delle ordinarie incavallatore per la formazione di un coperto a due falde. Tanto avviene, per esempio, quando una volta, o qualche altra costruzione interna di genere diverso, s' innalza oltre il piano orrizzontale, che passa per le sommità dei muri, di gronda, ed impedisce che una catena diritta possa essere gettata dall' una all'altra delle sommità medesime. Rendesi necessario in simili casi di sostituire alla catena una combinazione di altri membri inclinati, atta a tenere obbligati i puntoni nella posizione opportuna, e ad impedire che esercitino veruna spinta contro i muri laterali. A questo doppio scopo soddisfa quel sistema che rappresenta la fig. 6, il quale, secondo le relazioni dell' Ozanam, sembra essere stato per la prima volta messo alla prova dal meccanico Arnoult pel coperto di una piccola fabbrica in un giardino di Parigi. I due puntoni *p*, *p* sono appoggiati con incastro a due travi orizzontali *c*, *c* posate sulla sommità dei muri M, M, ed insieme saldamente congiunti nel vertice *v* e concatenati mediante i due contropuntoni in croce *s*, *s* cavallati l' uno nell' altro e connessi solidamente con opportuni incastri alle travi *cc* ed ai puntoni *pp*. Un sistema analogo a questo fu di poi applicato alla costruzione del tetto sul vestibulo della nuova chiesa di Santa Genevieffa, in Parigi, chiamata il Panteon francese, ove la elevazione interna della volta impediva l' uso dell' ordinarie incavallature. Nella fig. 7 vedesi rapresentata una delle incavallatore di quel tetto. I due puntoni *pp*, *pp* sono intestati nelle colonnette *b*, *b* rizzate supra uno zoccolo o seggiola *z*, *z* giacente sopra una risega orizzontale interna dei muri laterali M, M; sono legati nel vertice da una specie di staffa *s* verticale formata di due legni addoppiati, e concatenati da una cintura *c c* orizzontale che gli abbraccia e strigne nello stesso tempo l' estremità inferiore della staffa. I due sottopuntoni *e*, *e* sostenuti dai saettoni *m*, *m*, *m*, *m* servono di rinforzo ai puntoni, spalleggiandone la resistenza rispettiva; intanto che le due cinture oblique *nn*, *nn* le-

gano insieme tutto il sistema e col soccorso della staffa orizzontali *oo*, *oo* fanno si che dall' armatura niuna spinta si eserciti contro i muri laterali. Le travi *a*, *a*, *a* servono ad assicurare nella posizione verticale le colonnette *b*, *b*, e le varie incavallatura di cui quella fanno parte; lo zoccolo o corrente *u*, *u* serve di appoggio ai piedi dei saettoni laterali, e l'altro *h*, *h*, oltre al fare un somigliante officio con i saettoni intermedi, giova anche a collegare l' una con l' altra le incavallatura ed a tenerle ferme nella loro posizioni: finalmente l' architrave o cappello *r*, *r* sostiene l' estremità delle piane. I saettoni *n*, *n*, *n*, *n* sono collocati da ciascun lato in guisa che le loro direzioni prolungate si incontrino sulla verticale G H, condotta pel punto di mezzo del sottopuntona *ee*; il vantaggio della quale disposizione consiste nel far sì che il carico superiore, scompartito sulle estremità del sottopuntone, agisca soltanto contro la resistenza assoluta negativa dei saettoni e del sotto puntone stesso.

Per la navate della medesima chiesa, ove pure la stessa circostanza rendeva impraticabile l' ordinario sistema, l' esistenza di due contromuri interni diede campo ad organizzare l' armatura del tetto con un diverso espediente di cui aggiugniamo la descrizione. Sorgono le colonnette l' una dirimpetto all' altra sulle estremità interne di due travi orizzontali fitte nei muri maestri ed appoggiate a zoccoli giacenti lungo la sommità dei contromuri. Sono le colonnette medesime rinfiancate esteriormente da due bassi puntoni da razze interposte. A tali colonnette è sovrapposta un' ordinaria incavallatura composta di una catena di due puntoni di un monaco e di due razze. Due saettoni servono di rinforzo alla catena ed insieme di rinfianco interiore alla colonnette, finalmente le due cinture oblique concatenano tutta le parti del sistema, ed opponendosi gagliardamente allo scorrimento delle travi orizzontali, pongono al sicuro da ogni spinta orizzontale i muri maestri.

Gli addotti esempii si reputano sufficienti per dare un' idea degli ingegnosi ripieghi, de' quali l' architettura può giovarsi nell' armatura dei tetti, allorchè da qualche strana circostanza è vietato di far uso dell' ordinario sistema.

Un' altra parte molto interessante si è quella di esaminare, tenendo ferma la supposta distribuzione delle incavallatura, a quali conati sieno esposti i diversi membri di questa pel carico sovrastante, e quali riquadratura debbano, ad essi assegnarsi affinchè sieno validi a far fronte ai medesimi conati. Se non che a voler procedere con metodo diretto e generale, questa ricerca sarebbe troppo indeterminata ed esigerebbe una disamina troppo complicata per le pratiche applicazioni; perciò sarà meglio dimostrare con qualche particolare esempio quale sia la strada da tenersi per giugnere indirettamente sì, ma in modo semplice e sicuro, al divisato scopo.

Sia proposto di determinare le riquadrature competenti alla catena ed ai puntoni di una incavallatura semplice per un coperto della larghezza di $6^m,50$. Supponendo che l' inclinazione del tetto sia di $21.^\circ\ 30'$, la larghezza di ciascuna delle due falde risulterà di $3^m,50$ prossimamente; potrà assumersi uguale a $3^m,50$ anche la lunghezza di ciascheduno puntone, quantunque il tratto di esso che resiste sia a tutto rigore alquanto più breve. Tentiamo se formando tanto la catena quanto i puntoni con travi di castagno grossi $0,^m279$ potessero i detti membri dell' incavallatura star saldi contro i varii sforzi, che su di essi esercita il carico soprastante.

Essendo $5^m,60$ la distanza da vivo a vivo fra le catene di due incavallature prossime, ed essendo $0^m,279$ la larghezza della catena ossia del trave che ne fa l'ufficio, è chiaro che sarà di $5^m,879$ la lunghezza di quel tratto di tetto che dev'essere sostenuto da ciascuna incavallatura e di cui una metà si appoggia all'uno, l'altra all'altro dei due puntoni. Ne segue che ognuno dei puntoni soppurta il carico corrispondente ad un tratto di falda lungo $5^m,879$ e largo $3^m,5$; per conseguenza dell'area di $20,^{m.q.}5765$. Suole calcolarsi il peso di un metro quadrato di copertura e delle piane che vi sono comprese a 251 chilogrammi, quindi la copertura del tratto di falda che aggrava il puntone peserà prossimamente 5165 chilogrammi. Ma il puntone è pure aggravato dal peso dei correnti, i quali nel caso che consideriamo saranno due per falda, ognuno di essi lungo $5^m,879$ con la consueta riquadratura di $0^m,223$. Nasce quindi pel puntone il sopraccarico di 400 chilogrammi che, aggiunto al peso della copertura, produce un carico totale di 5565 chilogrammi. Volendo dapprima considerare il puntone qual membro di resistenza rispettiva, è duopo unire al detto carico il peso proprio del puntone, il quale è di 187 chilogrammi. Si avrà adunque su tutta la lunghezza del puntone equabilmente distribuito un peso di 5752 chilogrammi; ed il conato di questo contro la resistenza rispettiva del membro di cui parliamo, sarà di $\frac{5752}{2}$ cos. 21.° 30', ossia di 2676 chilogrammi. Da una altra parte la resistenza rispettiva del puntone risulta 29690: riducendola ad una decima parte si hanno 2969 chilogrammi per la resistenza rispettiva permanente del puntone, la quale supera il conato oppostole di quasi 300 chilogrammi. Si vede adunque che la riquadratura del trave di castagno di $0^m,279$ dà una resistenza soprabbondante, che quindi per questo particolare il puntone sarà pienamente al sicuro.

Esaminiamo se il puntone riuscirà ugualmente saldo nell'altra sua qualità di membro di resistenza assoluta negativa. Considerando il sistema dei due puntoni che si sostengono, e si fanno contrasto l'uno con l'altro, si può facilmente scorgere che il culmine di tale sistema è premuto verticalmente della semisomma de' carichi parziali di ciascuno dei puntoni, non esclusi i pesi proprii di questi, accresciuta del peso del saettile nella lunghezza di quella parte di tetto che aggrava la nostra incavallatura. Ora essendo, come abbiamo veduto poc'anzi, il carico di un puntone di 5752, ed essendo il saettile oguale ad un corrente, quindi del peso di 200 chilogrammi, sarà il carico verticale nel concorso dei due puntoni di 5952 chilogrammi. Risolvendo questo carico in due spinte secondo le direzioni dei puntoni risulteranno queste due spinte uguali fra loro e ciascuna di esse del valore di $\frac{5952}{2 \text{ sen. } 21.° 30'}$, cioè a dire di chilogrammi 8180 ed agente contro la resistenza assoluta negativa di uno dei puntoni. La formula meccanica, facendo il coefficiente della resistenza all'incurvamento, $=3500000$, vale a dire alquanto minore di quello che sarebbe il suo valore se il legno fosse di quercia, ci dà la resistenza assoluta negativa del puntone uguale a chilogrammi 34135, la quale è più che quadrupla delle spinta che il puntone dee soffrire; quindi si decide che il puntone è saldo a sufficienza anche nel suo carattere di membro di resistenza assolutamente negativa.

Le medesime due spinte ora determi-

nate, alle quali fa fronte la resistenza assoluta negativa dei puntoni, vanno pure ad agire contro l'estremità della catena, vi generano due trazioni orizzontali e contrarie, delle quali ciascuna è uguale al prodotto della spinta obbliqua pel coseno dell'angolo che fa il puntone con la catena. Adunque la trave posta a far l'offizio di catena è tirata da due forze orizzontali e contrarie, ciascuna dalle quali è di chilogrammi

8120 × cos. 21° 30',

vale a dire di chilogrammi 7555. Ciò è quanto dire che contro la resistenza assoluta della catena agisce una forza uguale alla somma delle due, cioè a 15110 chilogrammi. Ma siccome la catena, valutando la sue resistenza assoluta in ragione di 1039 per ogni centimetro quadrato della sezione, resiste con una forza di 808342, si scorge che vi ha una soprabbondantissima resistenza nella trave e che può con piena sicurezza impiegarsi a fare anche l'ufficio di catena.

Le spinte che agiscono contro la resistenze assoluta negativa dei puntoni e contro la resistenza assoluta positiva della catena si sarebbero potute determinare mediante le formule generali ricavate dalla meccanica intorno all'equilibrio ed alla spinta de' poligoni. Se si fosse tentato l'esame della stabilità dell'incavallatura ne' singoli suoi membri, supponendo che invece della trave di 0^m,279 se ne fosse voluto impiegare una altra di 0^m,223, pure di castagno, si sarebbe immediatamente scoperto un difetto di resistenza rispettiva ne' puntoni; onde si deduce che nell'assortimento ordinario del legname di castagno, la trave più sottile che possa adoperarsi pei membri dell'incavallatura di un tetto della supposta larghezza, è quella di 0^m,279 detta a Roma *legnotto*; a meno che, dipartendosi dalla semplicità del sistema, non si volessero introdurre membri ausiliari, i quali supplissero all' insufficienza dei principali. Basta questo semplice saggio che abbiamo dato sul modo di procedere nell' analisi della stabilità delle incavallature, dal quale si potrà farsi strada a risolvere i casi più complicati, a prendere norme anche per l' esame della stabilità di altri sistemi.

Le armature de' tetti oltre che sono indispensabili per sostenere la copertura la quale difenda i muri e le interne parti degli edifizii dalle pioggie e da ogni altra intemperie, contribuiscono anche alla solidità della fabbriche, mentre concatenano insieme i muri e formano di tutte le parti di un edifisio un sistema unito e quasi indissolubile. A tale riguardo il vantaggio è valutabile più particolarmente in quegli edifizii che sopra una vasta area non hanno muri intermedii che colleghino quelli esterni; i quali così abbandonati facilmente vacillerebbero con l' andare del tempo, e meno che non fossero di straordinaria grossezza, se non venissero assicurati dal legname del tetto sovrapposto. La concatenazione è specialmente prodotta dai tiranti o catene delle incavallature, ed è questa la ragione principale per cui nei tetti delle grandi chiese e dei teatri si trovano moltiplicate le incavallature oltre quanto bisognerebbe per la sicurezza del tetto, siccome appunto si è fatto nei coperti di S. Paolo e del teatro Argentina. Di più la frequenza delle incavallature giova a distribuire ugualmente il peso del tetto sui muri esterni, senza che ne restino soverchiamente aggravate quelle parti alle quali le catene si appoggieno; purchè per altro la frequenza non sia portata ad un segno eccessivo, per cui si accresca a dismisura il peso del tetto, con vana profusione di spese e con troppo cimento

della resistenza dei ritti alla compressione.

L'armatura del tetto ad una sola falda è formata di una serie di semincavallature, ognuna delle quali è ordinariamente composta di una catena, di un puntone, di un sottopuntone e di un contropuntone. In siffatto modo sono armati i coperti delle navate laterali dei nostri templi, e segnatamente di quelli detti di forma basilicale, quale era quello di S. Paolo, e quali sono quelli di S. Sabina e quello di S. Saba di già nominati, e molti altri che si ammirano in Roma.

Il coperto a quattro falde, che dicesi a padiglione, e latinamente *testudinato*, si adatta spesso alle fabbriche di pianta rettangolare ed ha la figura di un prisma triangolare, troncato obbliquamente alle due estremità in guisa che la cresta riesca parallela ai lati maggiori del rettangolo; ciascuna delle due falde corrispondenti ai lati minori della pianta è di figura triangolare, serbando tutte quattro le falde la medesima inclinazione all'orizzonte. È chiaro che la parte di mezzo di un tetto a padiglione, per quanto si estende la sua cresta, si può riguardare come un coperto a due falde e può come tale armarsi a seconda della struttura precedentemente spiegata. Le quattro falde del tetto, oltre all'angolo che formano nella cresta, s'intersecano anche in quattro linee inclinate, ognuna delle quali congiugne una delle estremità della cresta con uno degli angoli della base del tetto. Queste linee che dividono lo scolo dell'acqua sulle diverse falde, possono chiamarsi, con vocabolo tratto dal latino e non nuovo nell'architettura, *displuvi*. A queste linee di concorso delle falde debbono corrispondere nell'armatura del tetto quattro mezze incavallature, non dissimili da quelle dei tetti ad una sola falda. La fig. 8 mo-

stra la proiezione orizzontale di un tetto a padiglione, facendo vedere la distribuzione delle incavallature *ii*, *ii*, nell'estensione *cc* della cresta e le situazioni *ca*, *ca* delle semincavallature angolari o displuviali. Due altre semincavallature sono necessarie in *cn*, *cn*, e alcuna volta è anche duopo aggiugnere intorno alle diagonali altre piccole semincavallature di rinforzo, le cui posizioni sono accennate dalle linee *e*, *e*, *e*.

I coperti a mezzo padiglione hanno la figura di un prisma triangolare tagliato obbliquamente soltanto in una estremità, nella quale vengono armati di semincavallature displuviali ad in tutto il resto come i tetti a padiglione; sono nel rimanente della lunghezza formati a due falde, essendo nell'altro capo terminati da un timpano.

Allorchè la base di un tetto a padiglione è quadrata, assume desso la figura piramidale, divenendo uguale a zero la lunghezza della cresta. Troppo lungi ci condurrebbe la descrizione delle incavallature che possono adoperarsi per la formazione di tali tetti piramidali a base quadrata o poligona regolare. Rimanderemo ai grandi trattati di architettura ed a quegli esemplari di siffatta specie di tetti che qua e là, sebbene di rado s'incontrano nella moltitudine degli edifizi, quelli che volessero più minutamente conoscere come ne possa essere ordinata la struttura, tanto più che in quanto a questi casi non si può prefiggere come negli altri finora considerati, un generale sistema, ma resta libero il campo, perchè l'architetto possa, a tenore delle circostanze e dei mezzi disponibili, appropriare quegli espedienti che dal suo sapere e dalla sua perspicacia gli vengono suggeriti.

Abbiamo detto a principio che le incavallature si fanno per lo più di legna-

me, ed, in vero, si fecero anche talvolta di ferro. Un sistema di questo genere di incavallatura vedesi nella fig. 9. L'arcone *a a* è legato ai due puntoni *p*, *p* per mezzo delle staffe *s*, *s*, e si appoggia con essi ai due muri laterali M, M dell'edifizio, mediante le due seggiola che veggonsi giacenti sulle sommità dei muri medesimi, e tiensi obbligato fra gli stessi muri in virtù dei due paletti verticali *g*, *g* che si oppongono a qualunque laterale dislogamento del sistema. La catena *ec* e le due razze *b* che veggonsi interposte ai puntoni al di sopra dell'arcone, servono a tenere concatenato il sistema ed impedire che eserciti verun conato orizzontale contro i muri laterali.

Vedesi nella fig. 10 il disegno di una delle incavallature componenti il coperto della grand'aula destinata all'esposizione dei quadri al museo del Louvre in Parigi. Questa incavallatura è composta di due parti uguali, che appoggiandosi su i due muri laterali M, M, terminano superiormente e si congiungono ai lati di un telaio rettangolare costituente un'apertura da cui prende lume la sala. In ciascheduna delle due parti possono notarsi un arcone *aa*, un puntone *mn*, e due altri puntoni esteriori *m*, *h*, che fanno gomito e rompono in due la pendenza del coperto, generando due falde, una superiore *m*, ed una inferiore *h*, la seconda delle quali è assai più inclinata della prima. Sono questi i membri principali del sistema, ai quali sono aggiunti altri membri secondari, legati per mezzo delle staffe *s*, *s*. Facilmente dall'esame della figura appariscono gli offizii de'varii membri, e si vede come tutti concorrano ad evitare che si generi alcuna spinta orizzontale contro i muri laterali ed in qual modo possano essere legati l'uno con l'altro per mezzo di semplici e stabili connessioni.

Le armature di ferro nei solai e nei tetti offrono il doppio vantaggio d'occupare uno spazio minore di quello che si richiede per le armature di legname, e di allontanare dagli edifizi il pericolo degli incendii. Ed oltre che sono adattate a servire di sostegno ad un pavimento o ad una copertura, possono anche valere a tenere sospeso un soffitto piano ovvero a volta, composto di tavole ed intonacato di gesso. Le armature dei solai e le incavallature dei tetti possono considerarsi di fatti come una serie di centinature piane o concave, alle quali assicurando per mezzo di viti od in altro modo spranghe o regoli di legno, si potrà su questi inchiodare uno strato di tavole, che costituirà un soffitto od una volta, la cui superficie interna potrà essere coperta con un intonaco di gesso ed assumere l'apparenza di una volta reale.

(Nicola Cavalieri San Bertolo.)

INCAVEZZARE. V. Incapestrare.

INCAVICCHIATO. Attaccato con cavicchio.

(Alberti.)

Incavicchiato. Diconsi le spalle del cavallo quando sono così vicine le une alle altre da sembrare unite insieme per mezzo di una cavicchia.

(Alberti.)

INCAVO *di una vela*. Il seno o la concavità in cui riceve e racchiude il vento.

(Alberti.)

INCENDIARIO. Chiamansi con questo nome alcune preparazioni destinate ad incendiare le navi o gli edifizi (V. Fuoco *greco* e Fuoco *militare*).

(G**M.)

INCENDIO. Sulla grandezza dei danni che questo flagello cagiona ragionar non occorre, che pur troppo sono a tutti notissimi; gioverà piuttosto investigarne

le cause più frequenti, i mezzi di prevenirli, e quelli di rimediarvi almeno in parte se non dal tutto, allorchè queste precauzioni siensi trascurate o non abbiano ottenuto lo scopo loro.

La necessità dell'uso del fuoco nell'interno delle famiglie e delle officine è naturalmente la cagione più diretta e più frequente donde gli incendii derivano. Questo fuoco o si fa in luoghi aperti, come i cammini ed alcuni fornelli, od in luoghi chiusi, come nelle stufe od in altri fornelli. Evidentemente il pericolo è in questo secondo caso minore assai che nel primo, ed è poi massimo se con braciari od altrimente portansi in giro materie in combustione, la caduta di una parte delle quali o qualche favilla slanciata dallo scoppiettare di esse bastar potendo a produrre il disastro di cui parliamo. Le canne che danno uscita al fumo ed ai prodotti della combustione, riscaldate fortemente pel continuo contatto di essi, possono divenire ugualmente cagione di incendio, se per trascuranza vengono a contatto con legno od altre materie facilmente infiammabili, oppure se ne contengono di accumulate nell'interno, trascurato essendosi di nettarle. Molto importa quindi avvertire a ad isolarle nella costruzione dal legname, cosa anche dalle leggi voluta, ed a mantenerle ben nette. Allora quanto più concentrato e chiuso sarà il fuoco minore sarà il pericolo, e perciò gioverà molto pel riscaldamento delle stanze, a cagione d'esempio, una sola stufa ben disposta ad aria calda, ad acqua od a vapore, la quale serva per tutto un edifizio, anzichè molte stufe per le stanze disperse (V. Stufa, Riscaldamento). Nelle cucine l'uso dei fornelli chiusi sarà preferibile ai focolari aperti, e lo stesso sarà pure nelle officine, dovendosi inoltre in queste ultime tanto più accrescere le precauzioni quanto più facili a prender fuoco sono i materiali che vi si adoperano. All'articolo Fabbriche può vedersi quali sieno per questo riguardo specialmente dichiarate pericolose ed obbligate perciò a tenersi ad una stabilita distanza dai fabbricati. Le lampane possono anch'esse riuscire cagione d'incendio, o perchè venga a contatto accidentalmente con la loro fiamma qualche corpo assai combustibile, come una cortina spintavi contro dal vento, o per lo scoppiettare di esse o finalmente per poca cura avutasi nello smoccolarla, gettando il fungo acceso sopra materie accendibili facilmente. Tutti questi rischi sono resi oggidì assai minori dall'uso del vetro che mettesi sulle lampane. I lumi a gas sono esenti, a dir vero, da tutti e tre gli anzidetti inconvenienti, e solo avvi invece il pericolo di una dispersione dei tubi che formi una atmosfera detonante, l'infiammarsi e spegnersi della quale è per altro sì rapido da potere di raro cagionare un incendio, a meno che non venga nuovo gas ad alimentare la fiamma (V. Illuminazione *a gas*). L'uso dei solfanelli preparati con fosforo, fulminanti od altre sostanze facilissime a prender fuoco, può certo concorrere a rendere gli incendii più facili; tuttavia se consideriamo la piccola quantità che ogni famiglia ne possede, quando voglia provvedersene solo mano a mano che necorre, il conoscersi da tutti la molta infiammabilità loro, e la necessità perciò di tenerli lontani dal fuoco, non crediamo che il pericolo sia tanto grande da meritare la proibizione contro questi accendi-fuoco decretatasi in alcuni paesi.

A queste cause più comuni d'incendio, due altre sono da aggiugnersi, più rare e facili ad evitarsi. La prima si è la combustione spontanea che possono provare alcune sostanze per una fer-

mentazione in esse prodottesi. Può questo avvenire con le legna, col fieno o simili ammucchiati ancor umidi in luoghi ristretti; con tessuti, carte od altro impregnati d' oli o di resine. Gli incendii da queste cause prodotti punire dovrebbersi dalle leggi come vere colpe, non potendosi valutare a scusa l' ignoranza in sì importante argomento da chi conserva quelle sostanze. Un' altra causa di incendio è la folgore, la quale con l' uso dei PARAFULMINI mantenuti in buon essere pienamente si evita.

Cresce o scema il pericolo di tutte le suddette cagioni secondo il modo di costruzione del locale in cui agiscono. Così, per esempio, il rischio è molto maggiore se l' edifizio è tutto di legno o coperto di stoppie, come molti fra i casolari dei nostri villici, poichè l'incendio più facilmente comincia e più difficilmente si vince: maggiore è ancora sulle scene de' nostri teatri di arida tele, carte e sottili legnami imboscate. Così possono le cagioni d' incendio rendersi affatto nulle quando il luogo in cui vi ha il fuoco è fatto interamente di sostanze non combustibili; o grandemente diminuirsi facendo l' edifizio di sostanze combustibili, difficilmente soltanto. Di qui ne vengono due mezzi di preservazione dall' incendio dei quali separatamente discorreremo.

Negli ordinari edifizi le parti combustibili sono il legname che forma le impalcature ed il tetto, non che le imposte degli usci e delle finestre. Può l' uso evitarsene facendo le veci dei travi o con volte di pietra opportunamente disposte, o con ben ordinate disposizioni di spranghe di ferro o di ghisa (V. INCAVALLATURA, SOLAIO, TETTO, VOLTA), e sa i materiali che l' edifizio dee contenere sono combustibili di lor natura, come sarebbe di una biblioteca, o d' una galleria di pittura, facendo le imposte di ferro giungesi anche a circoscrivere in una stanza l' incendio che potesse avvenirvi, impedendo che si comunichi alle vicine. I molti edifizi che oggidì si fecero in Inghilterra tutti di ghisa, e specialmente le case portatili fabbricate in siffatta maniera, sono, per esempio, affatto scevre dal rischio del fuoco. Nelle stufe a vapore o ad aria calda si ha il grande vantaggio che ascendovi un solo fuoco, una stanza costruita in tal guisa basta a preservare un intero edifizio da ogni rischio che il riscaldamento cagionar vi potesse. Le stufe ad aria calda, non essendo limitata la temperatura cui possono giungere le loro canne, sono sotto questo aspetto assai meno sicure.

Talvolte ricorresi all' uso delle sostanze incombustibili soltanto per farne un tramezzo che difenda dal fuoco una parte dell' edifizio. Di tal genere sono que' siparii di lamierino o di tele di ferro adottati in alcuni teatri e dei quali abbiamo parlato nel Dizionario. Qui aggiugneremo averne l' autorità di Parigi ordinato l'uso per tutti i teatri, mano a mano che si andranno ristaurando.

Un' altra importante modificazione appunto pei teatri si è quella ultimamente propostasi da Cuiller del modo di sospendere le tele dei cieli e del fondo, le quali trasmettendo il fuoco con grande rapidità fino al tetto sono una delle principali cagioni dell' estendersi dell' incendio. Le altre decorazioni possono invero facilmente levarsi, ma i cieli ed i fondi attaccati alla parte superiore nol si potevano se non se tagliando le corde cui sono sospesi. Erano finora tenute mediante uncini fissate con viti sopra un travicello, entrando nell' uncino un gancio formato dalla corda al quale impedivasi anche di uscire con una molla. Allorchè si sviluppava un incen-

dio sulla scena a comunicavasi il fuoco, per esempio, ad uno dei pezzi di cielo, avrebbe convenuto con una lama tagliente posta in cima ad una lunga pertica recarsi a tagliare successivamente tutte le corde, locchè esigeva un tempo troppo lungo, o dirigere sulle tele accese un getto di acque, il che difficilmente poteva farsi. Cuiller suggerisce di sospendere invece questi cieli in quel modo che le figure 1 e 2 della Tav. XLI delle *Arti meccaniche* rappresentano. A, è un travicello di conveniente lunghezza per sostenere uno o più pezzi sul quale avvi un asta di ferro B un po' curva, sulla quale passa il gancio della corde C. Questo travicello A poggia sopra l'altro stabile D, e tiene una corda E attaccata in un punto F e fermata convenientemente alla parte inferiore, per impedirgli che bilichi sopra sè stesso. La molla G serve a tenere per un istante la corde quando vogliasi far cadere le decorazione. Se spiegasi un incendio basta lasciar libera o tagliare la corda E; allora il peso del cielo attaccato in C fa bilicare il travicello A e, non valendo la molla G a sostenere il peso, cade la decorazione liberamente. Essendo le cose disposte per guisa che una sola corda tenga fermi i varii pezzi, si può in brevissimo tempo liberarsi da tutti gli oggetti molto combustibili che ingombrano la parte superiore della scena.

L'altro mezzo, più facile bensì del precedente, ma anche assai meno sicuro, consiste nel rendere i materiali onde gli edifizi compongonsi meno combustibili con adatte preparazioni. Applicansi queste sui legnami o sulle tele e sulle carte, e gioverà tenerne qui alcun poco discorso.

Gli effetti generali delle preparazioni che impropriamente si dicono *incombustibili*, non sono quelli altrimente di impedire la combustione delle sostanze sulle quali si applicano, ma bensì di renderla abbastanza lenta perchè i gas che producono non si svolgano contemporaneamente in tale quantità che ne venga la fiamma. Se tuttavia l'azione del fuoco sarà molto violenta e le materie esposte vi in molta massa, potrà anche questo effetto avvenire, essendo reso bensì più difficile, ma non impossibile.

Non havvi alcuna specie di legno che sia incombustibile, senza eccettuare il pino-larice, ad onta della contraria opinione che di esso ebbero gli antichi. Per altro non tutte le specie sono ugualmente proclivi ad accendersi. In generale il legname diviene tanto più combustibile quanto più è secco. Ma per quanto possa essere varia la combustibilità nel legname, e per la diversa indole delle specie, e pel maggiore o minor grado d'aridità, essa non giunge mai ad essere tanto tenue da rendere per quest' oggetto un legname preferibile ad un altro nell' architettura. Per lo che la durevolezza del legname relativamente alla combustione, anzichè da natural proprietà, deve soltanto ripetersi da artifiziali difese, e sopra tutto dallo scrupoloso allontanamento di tutte quelle cause, che sono atte a destare in esso la combustione.

Tre sono i mezzi che si propongono per preservare il legname dalla combustione, cioè 1.° le coperture o fodere di latta; 2.° la concia data al legno facendo sì che s' imbeva di qualche soluzione salina; e 3.° per ultimo, gl' intonachi o smalti refrattari. Il giovamento di questi diversi preservativi consiste nel togliere la superficie del legno dal contatto dell' aria e dell' ossigeno, senza del quale, siccome è noto, niun corpo si può mettere in combustione. È d'uopo di conoscere fino a qual segno si possa confidare nell' efficacia di tali espedienti.

Ricoprendo un pezzo di legno con un

involucro di lamierino, ed avendo cura di sigillare perfettamente le commessure con qualche mastice capace di resistere al fuoco; s' impedisce il contatto dell' aria sul legno, e quindi si chiude l'adito alla combustione. Ma questo preservativo, siccome è efficace a salvare il legname da un fuoco debole e passeggero, così non basta a guarentirlo degli effetti di un fuoco vivo e continuato; poichè arroventandosi il lamierino, l' intensità del calore produce la carbonizzazione del legno, il che basta per indebolirlo se l' alterazione non penetra di molto, e per rovinarlo se continuando l' azione del fuoco il pezzo giugne a carbonizzarsi del tutto. Oltre di che la forza del gas vapore, che si sprigiona in copia nella carbonizzazione del legno, facendo scoppiare la fodera potrebbe aprire qualche varco all' aria, e quindi rendere affatto inefficace il preservativo. Per tali considerazioni la convenienza delle rivestiture di lamierino, le quali d' altra parte sono assai dispendiose, si limita a quei soli casi nei quali non si tratta che d' impedire un' istantanea accensione; e svanisce interamente riguardo a quei legnami, i quali potessero trovarsi nella circostanza d' essere investiti da un fuoco gagliardo e pertinace.

Gl' intonachi o smalti incombustibili, di cui può ricoprirsi il legname, producono lo stesso effetto delle fodere di latta, e vanno altresì soggetti ai medesimi inconvenienti. Il mezzo più semplice di guarentire i legnami e le tele dalla pronta azione del fuoco è quello suggerito e provato già fino dal secolo scorso da Halles nelle Transazioni filosofiche della Società reale di Londra, e consiste semplicemente nel coprira le sostanze di terra. Ecco l' esperienza fatta da Halles. Prese une piccola tavola d' abete ben secca, larga o,^{m}24 e grossa o,^{m}014, e sopra un pezzo in quadrato la coperse con terra umida alla grossezza di o,^{m}28 e la pose fra due file di mattoni per farne una specie di focolare, ponendovi combustibili accesi e spesso soffiando per avvivare la forza del fuoco. Osservò che ci vollero quasi due ore prima che la tavola si abbruciasse, mostrandosi soltanto una fiammella alla sua parte inferiore, e che si ridusse in carbone senza infiammarsi. Molti altri in appresso suggerirono questo spediente medesimo con leggere modificazioni. Così troviamo che i legnami usati in Germania con l' aggiunto di *Vorherr* erano semplicemente coperti di uno strato di terra grassa mista con paglia di segala, disponendoli in guisa che poggiessero sopra un simile strato là dove combaciavansi insieme. Assicurasi che una grossezza di quattro centimetri al più basta a guarentire una travatura così preparata, sicchè un fuoco violentissimo soltanto potrebbe intaccarla. Stanhope era pure riuscito nell' Inghilterra a rendere inattaccabile quasi dal fuoco una casa intonacandone tutto il legname con sabbia finissima impastata d' un glutine. Altri suggerì un intonaco fatto di tre parti di buona terra da stoviglia e una parte di sabbia finissima, entrambe diligentemente lavate ed unite ad una parte di amido tratto dalla farina di segale oppure di colla di patate. A Londra comunemente si adopera uno smalto refrattario, che dicesi immaginato da lord Mahon, composto di una parte di calcina viva, due d' arena e tre di fieno triturato. Questo si stende sui legni in uno strato sottilissimo. Ha la prerogativa d' essere assai economico; ma oltre agl' inconvenienti comuni a tutti gli smalti refrattari, ha di più quello di essere facilmente calcinabile; onde assalito da un fuoco vivo e persistente, si converte presto in polvere e lascia il legno privo di difesa.

Potrà quindi meglio convenire un' altra specie d' intonaco che non è soggetto alla calcinazione, e si forma d' argilla sciolta in un' acqua di colla, a stesa col pennello sulla superficie del legname a diverse mani, finchè abbia acquistato la grossezza di due o tre millimetri. Tutti questi intonachi si hanno per altro ad usare per quei legnami soltanto che trovinsi dalla umidità riparati, essendochè altrimenti l' effetto loro sarebbe di assai poca durata.

All' oggetto di preservare dall' incendio le costruzioni rurali coperte di stoppie o di paglia, torna utile ricordare l'intonaco da Puymaurin suggerito e che all' articolo Copritore del Dizionario può vedersi indicato, il quale anch' esso da ultimo parte dagli stessi principii che l' esperimento di Halles.

Un preservativo di qualche efficacia contro gl' incendii è senza dubbio la concia data al legname con qualche soluzione salina; attesochè essendo incombustibili i sali che si adoperano, per tale apparecchio si rende difficile l' accensione di quei corpi che dei medesimi sali si trovano cospersi e penetrati. I sali riconosciuti più adattati per la concia del legname sono i solfati d' allumina e di ferro, noti nel commercio sotto le denominazioni d' allume e di vetriolo di ferro. I nitrati sarebbero pericolosi, poichè la decomposizione dall' acido nitrico, producendo copia di gas ossigeno, l'azione di questo contribuirebbe piuttosto a ravvivare il fuoco in caso d' incendio. Il cloruro di sodio, o sale marino, avendo grandissima affinità con l' acqua, attirerebbe sul legname l' umidità dell' atmosfera, e quindi evitando una causa di distruzione ve ne richiamerebbe un' altra non men potente. In generale le concie saline possono mantenere illeso il legname in mezzo ad un fuoco di breve durata, quantunque molto vivo; ma ad un fuoco intenso e continuato sono soggette a decomporsi, e quindi lasciano ben presto il legno senza difesa in preda alle fiamme che l' accendono, ed in breve tempo lo riducono in cenere. Da ciò si deduce che la concia salina vale a ritardare l' incendio del legname, cioè a dire ad impedirlo finchè la temperatura non giunga al grado di poter cagionare la decomposizione dei sali assorbiti dal legno; ma non è per altro un mezzo efficace a preservare il legname dalla combustione, se venga per qualche tempo investito da un fuoco violento. Oltre di che non si può essere abbastanza sicuri che gli acidi delle sostanze saline adoperate nella concia, non sieno capaci di produrre a lungo qualche perniciosa alterazione sul legno di cui sono messi a contatto.

Molte sono le materie e diverse che vennero proposte in luogo della terra stimando che fossero meglio di quella, valevoli ad impedire l' accendimento delle sostanze e la propagazione del fuoco: così fino da molti anni addietro Beniamino Cook di Birminghan osservò che qualsiasi tessuto diveniva incombustibile, nel significato che abbiamo veduto darsi a questa parola, bagnato essendo in una soluzione di potassa di 124 a 130 grammi per chilogramma di acqua. Riconobbe parimente che tutti i legni acquistavano la suddetta qualità quando erano saturi di una soluzione dello stesso alcali di 140 a 150 grammi. Notava due modi di saturare il legno: il primo è di lasciare a molle le tavole nella soluzione per tre o quattro settimane fino a che la potassa abbia pienamente riempito i pori del legno: la seconda, che dal ritrovatore si preferiva, consiste nel servirsi di una macchina, per mezzo della quale si pervenga ad estrarre il succhio

del legno ed a sostituirvi l' alcali. Si eseguisce questa operazione in alcune ore, subito dopo cha l'albero è stato taglieto, e prima che gli si abbia tolte la corteccia, la quale ha il doppio scopo di rendere il legno incombustibile e d' impedirgli di cadere in polvere. Le dissoluzione di potassa, che Cook preparava per prescrvara dal fuoco le tela ed i panni, era altrattanto limpida ebe l'acqua, scoza alcun odore e non alterava i colori.

Gay-Lussac evava già riconosciuto nel fosfato di ammoniaca la proprietà di rendere i tessuti ed il legno incombustibili alla fiamma, ed Hemptioe, farmacista a Brusselles, trovava il solfato, il borato e l' idroclorato d' ammoniaca, l' idroclorato di calca, il carbonato neutro di potassa ad il solfato di zinco, assere tutte sostanza cha godono più o meno della stessa proprietà.

L' eccIato di soda è atato anch' esso proposto per prescrvara dalla combustione i corpi colorati a specialmenta le tappezzeria di certa. Agisce ella atessa guisa della soda a della potassa, ma non ha geoeralmente, come questi elcali, aziona sui colori: si può avcrlo a buon prezzo facendo bollira per alcuna ora del litargirio nell' aceto, filtrando poscia la soluzione, e versando poco a poco in qu. ıta del sale comune o di cucina sciolto ın poca acqua, fiotanto che non si vegga più formarsi elcun precipitato. Si decaota il liquido, che è uoa solnzione di acetato di soda, lo si concentra sul fuoco, fino a che un pezzo di carta imbevuto di esso e indi ascingato si mostri incombustibile.

Il legno umettato con una soluzione di solfato di forro disciolto in cgual paso di acqua brucia con una fiamma estremamente debole, e la tela di lino e la carta impregnate di questa soluzione non bruciano iu guisa alcuna.

Una soluzioue di una parte di allume in due parti di acqna diminuisce notabilissimamente la facoltà combustibile del legno, dei tessuti di lino e di cotone, e della carta.

Per far sì che il legname si penetri più iotimamente di questa vaiie preparazioni può molto certamenta giovare di farle assorbire col metodo ora applicato ai Legnami da Boncherie, coma a quella parola vedremo, tuffando cioè i tronchi od i rami degli alberi di recente tagliati nella soluzioni che devono assorbire.

Fra gli intonachi proposti priocipalmeote pel legno è anche de ricordarsi il seguente. Si spalmano i legnami prima con una soluzione poco densa di colla da falegoame o colla forte, poi si spolverizzano con la polvere detta di *palmer*, la quale è composta di una parte di solfo puro, una d' ocra rossa e sei parti di solfato di farro; e dopo che è asciutto questo intonaco, lo si replica altre volta, di maniera che il legno sia ricoperto di quattro strati di colla alternati con quattro di polvere.

La paglia ed il legno possono finalmente essere resi incombustibili con la seguente preperazione, sperimentata in varii luoghi con grande vantaggio. Sciolgoosi quattro libbre di solfato di ferro in sedici libbre d' acqua, ed aggiungonsi quattro libbra di nero fumo: si fa quindi bollire il miscuglio fino alla compiuta dissoluzione dalle perti solubili. Poi si uniscono al liquido due libbre e mezza di sal comune, e da mezza libbra fino a tre quarti di scorie di ferro polverizzate: lasciasi riposare il tutto per due giorni, mascolando di taoto in tento la massa, scorsi i quali aggiungesi nna libbre di argilla o terra da stoviglia ben grassa; mescolasi bene, poi nuovameute si lascia in riposo per alcuni giorni. Volendo adoparare questo miscuglio per

la paglia, vi si pone a macerare, dopo averlo diluito con sedici libbre d'acqua: se invece è il legno che si vuole rendere incombustibile, conviene adoperarlo a guisa di vernice, senza aggiugnervi altra acqua, spalmandone il legno successivamente da cinque ad otto volte, frapponendo sempre tra una spalmatura e l'altra il tempo necessario, perchè le precedente sia compiutamente asciugate. La paglia ed il legno che hanno subito queste preparazioni debbono essere, la prima posta a molle nell'acqua saponacea, il secondo umettato varie volte con l'acqua saponacea stessa.

Una preparazione molto utile, e più forse d'ogni altra, massime pei legnami, si è quella da Fuchs suggerita pel primo col nome di Vetro *solubile*. A quell'articolo nel Dizionario abbiamo a lungo parlato del modo di prepararlo, di ottenerne una soluzione e di applicar questa al legname ed alle tele, ed abbiamo detto eziandio come siasi applicato al teatro di Monaco. Le notizie che qui aggiugneremo intorno ad esso non sarao che una aggiunta a quanto ivi dicemmo.

Prima di adottare il trovato del Fuchs il Comitato presidente al teatro reale di Monaco fece l'esperimento di incendiare due capanne, i legnami di una delle quali erano nello stato loro naturale, e quelli dell'altre preparati col vetro solubile: videsi la seconda rimanere inalterata, mentre invece la prima consumossi del tutto. Fattosi quindi il calcolo della spesa di questo preservativo contro gli incendii, trovossi non ammontare che a 0,fr.10 al piede quadrato, ed applicatosi al teatro reale di Monaco sopra una superficie di circa, 400,000 piedi quadrati, la spesa fu minore di 5000 lire.

Quanto alla preparazione del vetro solubile è da osservarsi che la proporzione di potassa che si perde con la volatilizzazione è assai poco notabile, giugnendo appena ad un sei per cento, supponendola anche pura, poichè adoperando un miscuglio di 100 parti di silice e 45 di potassa se ne ottenne un vetro che conteneva 100 di silice e 42 di potassa. È parimente cosa da notarsi che il vetro non diviene interamente insolubile all' acqua fredda che quando contiene una maggior proporzione di silice od altri corpi, come terre od ossidi metallici, che formano sali doppi o tripli come nei vetri ordinari. Quando è stato esposto all'aria per qualche tempo se si sottopone all'azione del fuoco gonfiasi dapprima con istrepito e fondesi con difficoltà perdendo a poco a poco circa un 12 per 100 del suo peso. Ciò prova che anche allo stato solido contiene una quantità di acqua che non può perdere seccandosi all'aria. Sembra anzi che attragga sempre alcun poco d'umidità di essa.

La sua azione preservativa è quella stessa di tutti i sali fissi e fusibili, formati di sostanze incapaci di cedere al calor rovente il loro ossigeno al carbonio od all'idrogeno. Questi sali si fondono al riscaldarsi della sostanza vegetale, la investono vietando all'aria di penetrare ad essa, e prevengono così o limitano la sua accensione. Il fosfato ed il borato d'ammoniaca hanno anch'essi lo stesso effetto, ma la loro solubilità a freddo presenta alcuni inconvenienti che non si incontrano nell'uso del vetro solubile, il quale forma uno strato solido e molto durevole, inalterabile all'aria, di poca spesa e di facile applicazione.

Quanto al modo di stenderlo sui legnami si è già detto nel Dizionario come pei primi strati abbiasi ad usare una soluzione non molto concentrata; adoperandola troppo densa lo strato ristringendosi screpolerebbe. È da avvertirsi

però che pare non partecipi di questo difetto il vetro solubile a base di soda anzichè di potassa. L'aggiunta del litargirio, che forma col vetro un miscuglio facilmente fusibile e venne perciò suggerita come assai utile per le tele, non è ugualmente opportuna pei legnami, poichè diseccandosi si ristrigne troppo, si fende e si stacca con facilità.

Venne pur detto nel Dizionario come aggiungansi al vetro solubile alcune sostanze inattaccabili da un fuoco che non abbia eccessiva violenza, ma non può ancora stabilirsi a quale debbasi la preferenza. Un miscuglio di argilla e di creta sembra essere più conveniente di ciascuna di quelle materie prese a parte. Le ossa calcinate formano col vetro solubile una massa molto solida e tenace. Le scorie di ferro e di piombo, il feldspato, lo spato fluore, possono essere adoperati col vetro solubile; ma non potrà determinarsi se non che dietro l'esperienza quale di queste materie meriti la preferenza, ed in qual dose debbano essere adoperate. Si consiglia di formare sempre il primo rivestimento con una soluzione di vetro solubile puro, e di sovrapporre un altro di uguale grossezza formato di un qualche miscuglio, specialmente quando il primo strato riesca ineguale e ruvido.

Pel rivestimento dei legni del teatro di Monaco si aggiunse 1/10 di argilla gialla. Dopo sei mesi lo strato non aveva sofferto che pochissimo deterioramento: soltanto in qualche luogo vedevasi danneggiato ed aveva bisogno di qualche riparazione; ciò che dipendeva dall'essersi dovuto fare il lavoro in pochissimo tempo, dal che ne derivò che la preparazione e l'applicazione del rivestimento non furono fatti con la dovuta diligenza.

Non evvi alcuna difficoltà da vincersi per dare alle tele lo strato di vetro solubile, ciò non ostante questa operazione non è tanto facile quanto potrebbe credersi. Non basta bagnarle con la soluzione od immergerle in essa, ma bisogna ancora assoggettarle dopo questa operazione ad una forte pressione. Si raggiugnerebbe forse meglio lo scopo col farle passare fra due cilindri immersi nel liquore. Quando si abbrucia una tela coperta solo alla superficie del vetro solubile, rimane ancora incandescente per qualche tempo dopo estratta dal fuoco, ciò che non accade quando sia stata convenientemente imbevuta. Si ottiene il migliore effetto per questo riguardo quando si è aggiunto il litargirio alla soluzione, come si è suggerito nel Dizionario.

Interessanti sono relativamente agli intonachi anti-incendiarii applicabili sui tessuti le osservazioni ed esperienze fatte da A. Morin di Ginevra nell'occasione di doversi preparare in una barca a vapore la tenda fatta con grossa tela di canapa ed esposta alla pioggia ed al ricevere talora ardenti carboni.

Esaminò primieramente il Morin l'effetto dei vetri solubili caricati in varie proporzioni di silice, e fra gli altri quello di Fuchs anzidetto. Impregnò quindi un pezzo di tela nella soluzione vitrea e lo fece asciugare, e notò doversi ripetere più volte questa medesima operazione prima di ottenere l'effetto che esponendo la tela all'azione di una fiamma un po' viva od in un braciere si araicciasse e decomponesse senza infiammarsi. Assicurossi pure che maneggiando ripetutamente la tela resa non infiammabile perdeva poco a poco questa proprietà, il che crede doversi attribuire al non avere l'intonaco vitreo contratta alcuna adesione col tessuto, sicchè dopo asciugato non rimane che come una polvere

che ad ogni movimento della tela va poco a poco cadendo. Riflette dietro a ciò che interesserebbe sapere se l'amministrazione del teatro di Monaco abbia conosciuto il bisogno di rinnovare di tratto in tratto l'intonaco vitreo di quelle decorazioni che sono mobili, e se non lo ha fatto espona il dubbio cha accordisi a questo mezzo preservativo uoa infoodeta fiducia.

Persuasosi così il Morin che l'unica proprietà del vetro solubile era quella di impregoare la tela d'uoa sostanza minerale secca e friabile cha poteva staccarsene in forma polvarosa, pensò che qualsiasi soluzione oode si caricasse le materia organica, precipitendone la basa io tutte le parti esterne ed interne del tessuto, dovrebbe produrre effetti analoghi a quelli del vetro solubile, e che, secondo la scelta dei materiali adoperati potrebbesi con altre sostituzioni avere il vantaggio di economia e facilità di preparaziona per le tende mobili esposte ad essere sovente piegata e brancicata, ritanendo sempre la superiorità dell' intoneco vitreo per tutti gli oggetti stabili.

Se la tela da preprararsi fusse stata riparata dalla pioggia, continua ad osservare il Morin, non sarebbe stato necessario di precipitare la soluziona salina, poichè il sale annicchiatosi in tutte le perti del tessuto avrebbe impedito abbastaoza che si infiammassero, come se ne ha la prova nella difficoltà con cui abbruciano i vasi di legno in cui si è posto del sale, e specialmente di quello marino, il quale contiene dell'idroclorato di magnesia, sala deliquescente che penetre con facilità nai pori della materia legnosa.

Essendo condizione indispensabile che le materie da usarsi fossero a basso prezzo, questa circostanza limiteva la scelta del Morin. Provò dapprima l'allume facendooe una soluziona concentrata, tuffandovi la tela, asciugandola, quindi immergendola in soluzione multo diluita d' ammoniaca per precipitarne l' allumina. Ripetà questa operaziona più volte fino e che credette la tela molto carica d' allumina, ed allora ascingatola trovò che produceva un po' meno fiamma di prima. Ottenne lo stesso effetto impiegando due bagni successivi di cloruro di calcio e di carbonato di potassa, a fine di produrre coo la loro decomposiziuoa del carbonato di calce. Aveva sperato che l' allumina potesse cootrarre una certa aderenza col tessuto dietro l'esempio della proprietà notabilissima che ha l' allume di fissare sui tessuti varii colori che senza di esso sarebbaro distrutti o portati via dal lavacro dell' acqua. Vedendo che queste sue idee non erano confermate dai fatti, rinunziò alle preparasioni terrose e vulse il pensiero a quelle metalliche, molte dalle quali formanu chimiche combinazioni coo la maggiur parte delle sostaoza orgaoiche.

Esperimeotò dapprima l'acetato di piombo basico producendone la precipitazione in tra maoiere, cioè cul cloruro di ammoniaca, coo l' ammoniaca pura e con l'allume. Cun la prima aggiunta ecricava la tela di cloruro di piombo, con la secunda di ossido di piombo e con la terza di solfato di piombo. Le tele preparate in queste tre guise, benchè tenute lungo tempo sopra la fiamme, non si infiammarono, ma brueiarono lentamente a quandu una parte di esse venne portata all' incandescenza, il fuoco andavasi chetamente propagendu in tutta la estênsione del tessuto come avrebbe fetto con buona esca.

Non trovando adunque il Morin nelle preparasioni di piombo che uoa parte

della proprietà che ei ricercava ed un gravissimo inconveniente, ricorse allo zinco a caricata la tela di molto solfato di questo metallo, o vetriuolo bianco, ne precipitò l' ossido con l' ammoniaca. La tela così preparata non si infiammava, poteva bruciarsi, ma la combustione non propagavasi se non era alimentata da un altro fuoco. Trovata quindi nell' ossido di zinco le proprietà che cercava, l' adottò in grande nelle proporzioni seguenti. Per 45 libbre di tela adoperò 16 libbre di solfato di zinco in pani e 36 libbre di acqua e precipitò l' ossido con 6 libbra e mezza di ammoniaca a 16 gradi, mesciuta con grande quantità di acqua in cui bagnò ripetutamente la tela. Il tessuto trovossi carico di 5 a 6 libbre di ossido di zinco o di 1/9 del suo peso. Questa preparazione aveva tuttavia l' inconveniente gravissimo di non resistere all' azione dell' acqua. Per fissare più solidamente la preparazione dello zinco o qualsiasi altra, studiò il Morin di valersi della facoltà cha tiene il concino di rendere insolubile la gelatina. Caricò a tal fine il tessuto della sostanza minerale destinata a renderla non infiammabile, dopo averla fatta asciugare l' impregnò di una soluzione di colla, e finalmente la passò in un bagno di concino. Quantunque con questo mezzo la preparazione siasi resa più tenace non potè tuttavia resistere a prolungati lavacri.

Dietro tutto ciò osserva il Morin che i metodi della natura di quelli da lui indicati non preservano indefinitamente i tessuti esposti ad essere bagnati, e che per impedire che si infiammino è duopo ad ogni tratto ripetere l' intonaco. Che avviene lo stesso pei tessuti esposti ad essere maneggiati o piegati frequentemente, poichè l' agitazione fa cadere una parte dell' intonaco e dee giungere quindi il momento in cui il tessuto contenendone una preparazione troppo debole potrà infiammarsi; questa seconda cagione di guasti opera assai più lentamente del lavacro. Pei tessuti, carte o tavolati stabili trovò che l' intonaco vitreo sembra soddisfare pienamente al suo scopo. Finalmente crede cha in molti casi potrebbesi con efficacia adoperare un sale deliquescente, come il cloruro di calcio.

Dopo quanto esponemmo e le considerazioni del Morin, nulla diremo dei molti esperimenti fattisi in ogni tempo di vantate sostanze anti-incendiarie delle quali celavasi la composizione. Abbastanza si veda come facili e numerosi sieno i mezzi di rendere le sostanze non infiammabili, la sola difficoltà consistendo piuttosto nella durata dell'azione preservatrice.

L' unico mezzo sicuro adunque e perenne di non temere gli incendii si è quello di costruire gli edifizi con parti di loro natura non attaccabili dal fuoco. Ma, oltrechè siffatta maniera di costruzione sempre riesce molto costosa, non è dessa applicabile agli edifizi già costruiti, i quali inoltre per la poca frequenza degli incendi di raro neppure cogli intonachi si preservano, tranne il caso dei teatri o simili luoghi ove il pericolo è più imminente.

Il raro succedere appunto però delle disgrazie d' incendii, se da una parte incoraggia a trascurare, pur troppo, anche le più semplici precauzioni per evitarli, presenta dall'altra il vantaggio di ridurre il danno stesso assai leggero allorquando si acconsenta ad unirsi in società per dividere in molti quello che ferirebbe uno solo: si è questo lo scopo cui mirano le società di assicurazioni contro gli incendii, le quali sono quindi realmente il mezzo più facile ed ovvio di schivare i

danni di essi, sicchè ne avremmo alquanto distesamente a parlare.

Alla parola Assicurazioni nel Dizionario ed in questo Supplimento notossi come fusse falsa l'opiniune che non si potessaro valutare approssimativamente gli accidenti apparentemente fortuiti, e dicemmo altresi su quali regole abbisasi calcoli siffatti a fundare, e come si assicurino le navi dagli infortuni marittimi, le campagne dalla grandine, le famiglie dalla perdita di quello che ne era il sostegno, e finalmente dagli incendii le case e le masserizie. Fino dal 1785 Diodato Thiebault, murto nel 1807, stesu aveva a Parigi un progetto per assicurare dagl'incendii,ma questa bella idea respinta erasi dalla autorità coma ineseguibile. Abbiamo parimente nel Dizionario veduto come le società assicuratrici sieno di due specie diverse secondu che uno o più capitalisti si obbligano di compensare i danni agli assicurati dietro il pagamento di una somma da essi stabili ta, o che molti proprietari si associano insieme stabilendo di compensarsi racipracamente i danni cui soggiacessero. In entrambi i casi, oltre alle somme pagate pei risarcimenti, è duopu altresì che gli assicurati paghino le spese dell'amministrazione e nel primo caso eziandio il guadagno che far vogliono gli assicuratori.

Tutti e due questi metodi hanno i loro vantaggi ed inconvenienti. Stà contro al primo il timore che gli speculatori per amore di ingordo guadagno stabiliseanu un premio troppo alto, al quale obbietto ripara in gran parte la concorrenza per cui altri esibiscono patti migliori. Siccome tuttavia per farsi assicuratori occorrono grandi capitali che gli interessi altrui guarentiscano ed acquistinu fiducia, così questa circostanza rende il numero de' concorrenti assai limitato. Inoltre egli è chiaro essere sempre l'interesse degli assicuratori in oppusiziona con quello degli assicurati donde ne viene pur troppo talvolta nei primi qualche renitenza a pagare ed una facilità d' imporre la legge agli assicurati i quali a molti sacrifizi si adattano piuttostochè incontrare il dispendio di una lite. È a questi abusi di freno il bisogno che hanno gli assicuratori di avere favorevole la pubblica opinione, pel quale talvolta un pronto e generoso pagamento giuva loru realmente più che un cavilloso ritardo, ma l'obbietto certamente sussiste e cresce di forza quando gli assicuratori, guadagnatesi una volta la generale fiducia, più non credonsi esposti a perderla facilmente.

Le mutue assicurazioni sono invece di lor natura più morali attesochè non speculano sulle disgrazie altrui, e siccome nessuno ha interesse a negare i pagamenti cusì presentano sotto questo aspettu una maggior sicurezza. Anche contro di esse tuttavia alcuni obbietti avanzaronsi ed i principali sono i seguenti: 1.° che fa duopo aspettare qualche tempo l' indennizzo, imperciocchè prima di compensare un danno bisogna ripartirne la somma ed incassarle; 2.° che in caso di gravi sinistri la contribuzione può divenire molto pesante e che l' assicurato non sa mai con certezza quanto avrà da pagare: alcune società di mutua assicurazione fissano, egli è vero, un massimo oltre al quale non potrà mai spignersi la contribuzione; ma in allora se la massa dei danni è maggiore di questo massimo gli assicurati non ricevono l'intero indennizzu che in rate annuali; 3.° che d' ordinario le spese di amministrazione non essendo condotte con quella economia cume può fare un privato che sorveglia il pruprio interesse riescono alquanto maggiori.

Dietro a ciò crediamo che in massima generale non si possa certamente negare la preferenza alle mutue assicurazioni sopra le altre, ma che il loro buon esito in gran parte dipenda dalla scelta degli amministratori e dal buon ordine dell'azienda, come egualmente per le altre assicurazioni molto influisce la chiarezza e giustizia delle condizioni che propongono, la personale onestà degli assicuratori e la mitezza del guadagno onde si appagano spontaneamente o forzativi dalla altrui concorrenza. Può quindi in alcuni casi avvenire benissimo che malgrado i loro vantaggi le mutue assicurazioni sieno al dissotto delle altre.

Quanto al pericolo che le assicurazioni accrescano il numero degli incendii facendo essere più trascurati nell'evitarli, basterà il riflettere che l'assicurato ha sempre una grave perdita malgrado il risarcimento, e per la differenza fra il valore di uno stabile e la spesa necessaria a rifabbricarlo, e pel tempo necessario a questo lavoro durante il quale non riscuotesi alcuna rendita. Questo interesse, e sia pure desso minore, i pericoli della vita stessa e la perdita che sempre ha luogo di moltissimi oggetti necessarii e non assicurati bastano certamente ad indurre a quelle attenzioni che sono necessarie, e siamo d'avviso che se è vero che il numero degli incendii siasi moltiplicato, debbasi questo fatto attribuire non già alla istituzione delle società assicuratrici, ma piuttosto dall'accresciuto numero delle stufe o da altre somiglianti cagioni.

Gli anzidetti mezzi sono diretti a guarentire gli edifizi dell'incendio od a riaverne il valore se questo accade; pur troppo spesse volte però oltre agli edifizi ed agli averi videsi la vita delle persone essere in pericolo e soggiacere sovente, rimanendo tolta ogni via di scampo per la violenta diffusione del fuoco; perciò più volte proposersi mezzi di salvamento da doversi tenere approntati in ciascuna casa per servirsene quando accadesse un disastro. Un obbietto essenziale contro questa cautele si è la rarità degl'incendi, e quella ancora maggiore del pericolo delle persone che negli edifizi abitavano; così è tanto lontano il timore che nessuno quasi viene da esso indotto neppure alla spesa di poche lire per evitare un pericolo cui pochi uomini vanno in tutta la vita soggetti. Perciò anche il semplicissimo espediente proposto dal Castera, onde parlammo nel Dizionario, di una spranga da porsi di traverso alle finestre per sospendervi una corda, abbiamo ivi veduto non essersi da nessuno adottato, e meno è da sperarsi che lo sieno per conseguenza le grandi spranghe a doppia squadra da porsi a cavalcioni delle finestre ed altri simili mezzi, fra i quali è singolare specialmente quello proposto da Giovanni Forgues di Bordeaux per avvisare, a quanto ei pretende, dello sviluppo di un incendio. Non è il suo apparato che una fiala rinchiusa la cui aria dilatandosi pel calore e scacciando il turacciolo libera lo scatto di una sveglia a peso. Indipendentemente dalla difficoltà dell'esecuzione, e più della conservazione, del meccanismo, ognuno vede che non si saprebbe ove collocarlo di preferenza, e che ad ogni modo sarebbe un avviso assai tardo ed inutile quindi.

Se però questi e simili mezzi di salvamento sono di nessun interesse considerati quale precauzione domestica, la cosa è ben altrimente allorchè si considerano nel numero di que' congegni e meccanismi che si tengono in serbo per ogni contrada a fine di accorrere in aiuto là dove si spiega un incendio, e siccome nel corso di questo

infortunio le prime cure alla salvezze delle persone si hanno appunto a rivolgere, così di essi parleremo prima ancora che dei mezzi di estinguere gli incendii.

I più semplici espedienti sono le spranghe del Castera ed il ferro a doppia squadra addietro accennati, ai quali però se attaccasi semplicemente una corda è duopo confessare che difficilmente può scendarne senza pericolo chi non sia pratico. A rendere questa discesa più facile suggerissi quindi una tavoletta con un foro, in cui passa la corda, guernito di molle in maniera da produrre un attrito sufficiente a sostenere quasi affatto il peso di un uomo, sicchè una persona seduta su questa tavoletta può facilmente, aiutandosi con le mani, scendere con quantà lentezza desidera. Una corda a nodi anzichè liscia è un mezzo più semplice, ma esige ancora qualche destrezza e presenza di spirito in chi dee approfittarne. È da menzionarsi fra questi spedienti anche quello proposto dell' inglese Davies formato di due funi riunite insieme ad una cima ove è un forte occhio per sospenderla. Un cilindro infilato in entrambe porta una cintura che passasi sotto le ascelle della persona da calarsi. Due uomini abbasso, tenendo molto distanti gli altri due capi delle funi ed avvicinandoli poco a poco, rallentano a volontà la discesa. La Società delle arti di Londra accordò la grande medaglia d' argento a Braidwood per una scala di catene alle cui cime stanno due gomitoli di sottil funicella cui è attaccata all' estremità una palla di ferro del paso di tre once all'incirca. Slanciando queste palle possono inviarsi ad una certa altezza le funicelle che servono poi a tirar insù la scala od altri mezzi di salvamento. Queste maniera di giungere ad una finestra divenuta per ogni altra via impraticabile è assai semplice ed ingegnosa. A questi semplici mezzi altri sono da aggiungersene più complicati: così Braby propose una antenna guernita di una puleggia alla cima, sulla quale passa una corda con cui si possono far salire o scendere le persone o gli oggetti. Ognuno vede però quanto incomodo debba riuscire il portare sul luogo una antenna assai alta, e quanto difficile lo stabilmente fissarla. Delle scale scorrevoli e delle torri a cannocchiale abbastanza dicemmo nel Dizionario, e solo qui noteremo di più avere un certo Wild costruito un congegno analogo a quello di Karmarec, ma formato di cilindri mobili con ingranaggi, ed essersi questo esperimentato utile. Il molto peso tuttavia di questi meccanismi è sempre un obbietto assai forte. Termineremo con l'indicare i mezzi attualmente adoperati a Parigi per dar modo ai pompieri di salire e di salvare poscia le persone e le cose.

Tengonsi ne' magazzini ove sono le macchine idrauliche scale di frassino lunghe quattro metri, una delle quali si vede nella fig. 3 e 4, con 12 scaglioni, le quali piegansi a cerniera sulla metà e tengono alla parte superiore un arco di ferro B, la cui corda è lunga 38 centimetri, affinchè possa abbracciare il davanzale di una finestra e solidamente fissarvisi. Alla metà ove è la spezzatura è attaccata una spranga di ferro C D con un occhio alla cima D. Quando la scala è aperta passasi in questo occhio D ed in fori ad esso corrispondenti fatti negli staggi una chiaverda che fa ad un tempo l'offizio di scaglione ed impedisca che la scala si pieghi. Allorchè vuolsi portare aiuto alle persone poste al piano superiore di un edifizio il pompiere fissa la sua scala alla finestra di un primo piano e vi sale; poi così va montando di piano in piano, trasportando sempre la scala più i so,

e portando seco una funicella. Giunto al luogo dove occorre il soccorso, solleva un sacco di tela lungo 16 metri al più, che è la maggiore altezza degli ordinari edifizi, è del diametro di circa 50 centimetri. Un' intelaiatura fatta di 4 spranghe di legno ne tengono aperta la bocca, essendo due più lunghe delle altre in guisa da formare un parallelogrammo. Attaccato questo sacco in qualsiasi modo, vi si introducono le persone o gli oggetti da salvarsi, mentre altri sostengono la parte inferiore del sacco che è chiusa con legatura, acciò il fondo non tocchi il terreno. Così in pochi minuti i pompieri possono giungere alla parte più alta degli edifizi, e senza pericolo nè inconvenienti calarne quello che vogliono.

Ad oggetto di permettere ai pompieri stessi di penetrare là dove il fuoco avesse preso dominio, varii mezzi si immaginarono per guarentirli alquanto dalla immediata azion del calore o permettere loro di respirare anche in un'atmosfera resa soffocante dal fumo. Un difetto onde per lo più si accusano questi mezzi di precauzione si è che incomodano i movimenti dei pompieri stessi, talvolta ancora impediscono loro di vedere vicino a sè, accrescendo così maggiormente i pericoli per queste cagioni che non li scemino per le altre del calore e del fumo. Per tale motivo non crediamo doversi ammettere sempre, e forse neppure frequentemente, l' uso di questi mezzi, ma serbarli soltanto per alcuni casi particolari, nei quali non si avesse altra maniera di penetrare in un luogo ove tuttavia occorresse recarsi per salvar qualche vittima o per togliere più validamente o più presto il piede all' incendio, forse ivi ancora circoscritto. Perciò crediamo dover qui accennare i vari mezzi principali proposti a difesa dei pompieri, dividendo il nostro ragionamento in due parti e trattando prima di quelli destinati a guarentirli dal calore, poscia degli altri che hanno in mira di evitare l'asfissia.

I mezzi più semplici destinati a riparare dal calore consistono in vesti piuttosto grosse e formate di sostanze che mal conducano il calore, ed i pannilani sotto questo aspetto appariscono i più opportuni. Quello che li rende pericolosi si è la facilità che hanno di accendersi, resa ancora maggiore da quella caluggine o leggera peluria onde sono alla superficie coperti; quindi facilmente si vede come debbe tornare utile il preparare i panni onde queste vesti sono fatte con alcuna di quelle sostanze, più addietro indicate (pag. 57) che difficoltano la combustione. Giovanni Aldini propose di sostituire ai panni preparati le tela d' amianto, la quale sostituzione non crediamo però vantaggiosa che per una sola ragione, ed è il pericolo che le vesti rese, come suol dirsi, incombustili perdano brancicandosi questa loro proprietà, come in addietro notammo, locchè non succede dell' amianto. Tranne che per questo motivo l' amianto è molto inferiore ai pannilani incombustibili e per la maggiore difficoltà di trovarne tessuti, e pel molto suo peso e più ancora per la maggiore sua conducibilità del calore. Questa è tale che Floorens riconobbe che coprendo un dito con un tessuto d' amianto ed uno con pannolano reso incombustibile, il calore divenne sensibile senza confronto più nel primo che nel secondo. Antonio Cattaneo verificò questo fatto, ed osservò avere potuto con un guanto di pannolano, imbevuto di una soluzione di cloruro di sodio, levare dal fuoco un ferro rovente e tenerlo per alcuni minuti senza provare il menomo incomodo e senza

che si macchiasse il tessuto, e non aver potuto ottenere questi effetti con l' amianto. Si è osservato che l' uso del pannolano incombustile affaticava assai più i pompieri di quello d'amianto, e quello poi di lana a maglia assai meno.

A queste vesti aggiunse l' Aldini una specie di armatura di tela metallica non molto fitta, ad oggetto di impedire che le fiamme si potessero avventare contro il corpo dei pompieri, facendole saldate alla giuntura per guisa da lasciar liberi i movimenti delle membra. A questa armatura aggiunse l' Aldini una specie di scudo leggerissimo, piuttosto grande, anch' esso di tela metallica, che tenuto dinanzi dal pompiere ne allontanava le fiamme; una specie di elmo guernito di visiera, il tutto di tela metallica, serviva a riparare il capo dalla fiamma; finalmente aggiungeva anche una specie di telaio guernito di tela metallica, acciò adattandosi ad un uscio potesse talvolta valere ad impedire il pronto passaggio delle fiamme nelle stanze attigue, alla stessa guisa che fa il sipario suggerito dal Darcet pei teatri.

Molte esperienze di questi suoi apparati fece l' Aldini in quasi tutte le capitali d' Europa e n' ebbe dovunque attestati di riconoscenza, che certo se non da altro dalla santità dello scopo gli erano meritati. I primi esperimenti si fecero il 6 decembre 1827 alla presenza di molte persone in casa dell' Aldini in Milano. Risultò da essi che i pompieri muniti della enunciata difesa potevano esporre le mani, le braccia, i piedi e perfino il volto stesso alle fiamme di legna ardenti senza offesa della respirazione e senza notabile aumento di calore. I medesimi pure furono visti trasportare braci e tizzoni ardenti, e passeggiare avanti e indietro sopra una grata di ferro cui erano sottoposte fascine di legna accese, per uno spazio di tempo in generale più che bastante alle operazioni da eseguirsi in simili circostanze. Servirono a tali esperienze guanti, stivali e barrettoni composti di rete e di maglia metallica, sempre combinati con sostanze coibenti del calorico. Altre esperienze ripeteronsi poi il 29 e 31 marzo 1828 dai pompieri di Pavia: videsi uno di essi con coraggio straordinario affrontare le fiamme tragittandole dodici volte; altro sino a ventiquattro, portando con sè una gabbia preparata per far esperienze su diversi animali a sangue caldo. La gabbia fu deposta alla metà del cammino in mezzo alle fiamme, e ripresa dal pompiere dopo un minuto senza che gli animali in quella rinchiusi avessero ancora sofferto. Il cammino infocato percorso dai pompieri era di circa sette metri di lunghezza, e l' altezza delle fiamme di due fino a tre metri. Risultò la necessità del doppio aiuto delle sostanze coibenti del calorico combinate colle maglie metalliche, avendosi osservato più volte che queste ultime per sè sole non possono assolutamente apprestare la bramata difesa contro al fuoco degl' incendi.

Simili esperimenti fecersi a Parigi vestendo i pompieri di pannolano reso incombustibile coi sali, con abito formato di un paio di calzoni a staffa, di una veste e d' un cappuccio che non lasciava se non se le aperture necessarie per respirare e vedere. Aveavi al di sopra una armatura di tela metallica guernita di un elmo alla parte superiore e che guarentiva interamente tutte le parti del corpo. Disposersi poi sopra spranghe di ferro due file di fascine di legno e di paglia, alte un metro e distanti $1,^{m}5$ che continuavano per una lunghezza di 10 metri; alla metà eravi un' apertura per parte, a fine di permettere ai pom-

pieri di uscirne al bisogno. Allorchè fu acceso il fuoco in tutta la lunghezza, quattro pompieri rivestiti delle armature preservatrici percorsero più volte la metà della lunghezza uscendo per l'apertura ivi praticata rientrando poi di bel nuovo. Uno dei pompieri teneva sul dorso una gerla guernita di tela metallica in cui aveavi un fanciullo di nove anni con la testa coperta di un cappuccio di amianto. Restarono questi uomini per due minuti in tale posizione, essendo la temperatura tanto elevata da riescire insopportabile anche a una distanza maggiore di 5 metri; all' uscir dalle fiamme erano i pompieri bagnati di sudore e lagnavansi del forte calore che produceva loro il vestito onde eran coperti, ma uno solo ricevuto aveva una leggera scottatura alla gamba pel contatto dell' amianto con l' inviluppo metallico che erasi in quel punto ammaccato.

Il pelo del panno era abbrustolito in varie parti ed in alcuni luoghi anche il tessuto trovavasi profondamente alterato, locchè prova che la fiamma di tratto in tratto attraversava la tela metallica e che l' inviluppo di questa doveva esser grande abbastanza per non toccare in verun punto le vesti. Simili esperienze si fecero a Londra ed altrove, essendosi anche provato ad esporre la testa fra le fiamme, munita d' un elmo di tela metallica: ed un dipendente dell'Aldini si espose in tal guisa ad una corrente accesa di carburo di idrogeno che usciva velocemente da un vaso di ferro in cui era compresso, producendo una fiamma vivacissima ed assai voluminosa. Benchè il calore di questa fiamma fosse molto più forte di quelle che negli incendii si incontrano, e resa più violenta dall'impeto della corrente, tuttavia vi si tenne la testa per quattro minuti senza che la respirazione ne fosse incomodata menomamente.

Oltre all' elmo di tela metallica, maschere di varie sostanze proposersi più volte: lo stesso Aldini ne suggeriva una di amianto cogli occhi di vetro, e Luigi Fabbris, pompiere veneto, suggeriva nel 1833 di farla di sovero, bagnandole prima di porle sul viso.

I fatti che riferiti abbiamo provano potersi realmente, mediante armature preservatrici, penetrare in mezzo alle fiamme stesse e le vesti di lana incombustibili essere assai migliori per ogni conto di quelle di amianto. Torneremo però a ripetere che secondo la nostra opinione, non crediamo di grande pratica utilità molti di quegli aiuti che, giovando bensì a permettere una più lunga dimora in mezzo alle fiamme, legano ed inceppano però in modo la persona, da renderne più difficili e tardi i movimenti, e temiamo che questo svantaggio superi il giovamento da essi recato. Principalmente poi contrarii siamo all' uso delle maschere, siccome quelle che non lascian vedere che ad una certa distanza ed in una tal direzione, il che, se è sempre di grande incomodo, lo è molto più a chi camminando cinto da mille pericoli, abbisognerebbe anzi d' occhi da ogni lato, chè un tizzone acceso gli può cadere dietro od ai fianchi, il pavimento su cui cammina venirgli meno sotto le piante, il soppalco che lo ricopre crollargli d' improvviso sul capo, nè mai abbastanza vigila attento; quindi la maschera oltre al l' esporlo a mille reali pericoli gli deve toglere quella sicurezza e franchezza che sono le principali qualità necessarie in operazioni da eseguirsi con tale e tanta precipitazione. A noi pare che i soli mezzi d' incombustibilità veramente utili sieno abiti preparati con soluzioni saline, ed un berretto assettato al capo che chiuda interamente i capelli.

Gli altri mezzi a difesa dei pompieri

immaginati tendono ad impedire che veogano colpiti dall' asfissia, ad a permettere con ciò che possano penetrare in que' luoghi dove senza pericolo ciò non sarebbe altrimente possibile. Allorquando, per esempio, si sviluppa un incendio in una cantina od in altro luogo profondo, la quantità di acido carbonico che si forma può divenir tale da asfissiare chi vi scendesse; inoltre la massa del fumo renderebbe assai presto quasi impossibile la respirazione, ed è quindi cosa di molta importanza trovar modo di evitare questi pericoli. I pompieri sanno che curvandosi verso terra sono meno incomodati dal fumo e vedono meglio gli oggetti; si può ancora rimanere qualche tempo di più in un luogo incendiato facendosi la bocca con un pannolino bagnato. Su questi due principii fondavasi la costruzione di un apparato proposto da Roberts, minatore inglese, ad oggetto di coprire la testa di un uomo permettendogli di respirare e di lavorare per un lungo spazio di tempo, in mezzo ad un' atmosfera di fumo la più soffocante. Questo apparecchio consiste in una sorte di cuffia di cuoio che si serra attorno il collo mediante due coreggie con fibbie. In faccia agli occhi trovasi un vetro che permetta all' operatore di vedere, e contro la bocca una specie di tromba di cuoio lunga, 3 a 4 piedi la quale termina con un imbuto che contiene una spugna imbevuta d'acqua, e chiuso da un pezzo di panno. Questo apparecchio non è interamente d' invenzione di Roberts, poichè gl' indoratori si servono d' una cuffia affatto simile per non respirare i vapori del mercurio che impiegano nei loro lavori. La differenza stà, che la tromba degl' indoratori trasmette ad essi dell' aria proveniente dal di fuori, laddove Roberts toru l' estremità dell' imbuto e lo preserva dagli effluvi nocivi, pel mezzo della filtrazione che prova l' aria passando a traverso della spugna bagnata. Roberts ha fatto ultimamente l' esperienza del suo apparecchio in presenza di Birkback, presidente della Società degli artigiani di Londra, e di diverse altre persone versate nelle scienze. Egli è restato più di mezz' ora in una saletta ch' era stata riempiuta di fumo, abbruciandovi zolfo e copponi di legno bagnati, e non ne è uscito che dietro invito degli spettatori. Una candela ch' era stata accesa nella sala si estinse pochi minuti dopo, ed un termometro collocato vicino alla finestra non tardò ad innalzarsi ai 41° centigradi. Roberts erasi munito, senza che lo desiderasse avendo intera fiducia nel suo apparecchio, ma dietro la brama degli spettatori, d' un campanello che doveva suonare in caso di pericolo. Il campanello fu suonato più volte, ma solo per chiedere di che alimentare il fuoco ed accrescere il fumo ed il calore. Uscì dal suo antro affumicato, così sano e fresco come vi era entrato. Il difetto però di questo apparato era di stancar molto quelli che ne facevano uso e di non poter servire che poco tempo, in capo al quale la spugne più non trattengono i gas nocivi.

Se l'atmosfera del luogo in cui si vuol penetrare trovasi poi spogliata di notabile quantità di ossigeno, la respirazione vi diviene ad ogni modo impossibile, nè l' apparato di Roberts od altri simili renderle potrebbero il principio respirabile che le manca, quindi ad altri espedienti fa duopo in tal caso ricorrere.

Da molto tempo Lemaire d'Angerville proposto aveva un serbatoio d' aria compressa portato sulla schiena con cigne e che mediante un tubo comunicava con un pezzo concavo che abbracciava la bocca ed il naso. La quan-

tità di aria contenuta in questo apparato era grande abbastanza per dare alimento per qualche tempo alla respirazione; ma siccome vi entrava anche l'aria dalla espirazione prodotta, così diveniva dopo breve tempo inetta a respirarsi, e quello che portava il recipiente, oltre all' incomodo che questo gli cagionava, non poteva mai sapere quanto gli dovesse durare la quantità d' aria onde erasi provveduto e non aveva così quella sicurezza che sola permette d'agire tranquillamente. Quasi lo stesso mezzo suggerito aveva il francese Mayoial offiziale dei pompieri di Parigi e consisteva in una maschera vitrea, che per mezzo di un tubo comunicava con un otre o serbatoio d' aria che il pompiere portava sul dorso, e che ei comprimeva appoggiandosi ad un muro per farne uscir l'aria necessaria a mantenere la propria esistenza. Il serbatoio era abbastanza ampio per durare da otto a dieci minuti.

Rimproverossi all' apparato di Maynicl: 1.° il limite di tempo assegnato al suo uso; 2.° la preoccupazione di spirito in cui dovevasi trovare il pompiere che portava l' apparato e che doveva pensar contemporaneamente al lavoro ed alla propria sicurezza; 3.° la difficoltà che secondo i luoghi poteva insorgere di far uscir l' aria attendendo al maneggio delle maniche od altro.

Dopo questi e varii altri tentativi più o meno fortunati, Paulin, colonnello dei pompieri di Parigi, imaginò un apparato che presenta assai grandi vantaggi, i quali ebbesi già l' occasione di verificare in parecchie occasioni e che perciò per esteso descriveremo.

Stabilì egli primieramente per principio fondamentale che il pompiere incaricato di spegnere il fuoco, specialmente nei luoghi profondi, chiusi ed infetti, ha abbastanza che fare ad attendere al suo lavoro senza imbarazzarsi dell' apparato e prendersi pensiero alcuno di procurarsi l'aria che a respirare gli occorre. Immaginò quindi il congegno che vedesi nella fig. 5, il quale consiste in un camiciotto di pelle concia in alluda, ed in una maschera semi-cilindrica di vetro, d' una linea di grossezza; sotto la maschera vi ha uno zuffolo ad animella, destinato a dare segnali; ed una lanterna compie l'apparato.

Il camiciotto è raccomandato e chiuso alla anche da una cintura che forma una parte dell' uniforme del pompiere; due braccialetti a fibbia stringono i polsi; due cinghie addattate davanti e abbasso del camiciotto, passano fra le gambe del pompiere, ed affibbiandosi di dietro sono destinate ad impedire che il camiciotto risalga nel mentre che l'uomo lavora.

A, è la maschera di vetro, B, lo zuffolo, C, l' unione del condotto d'aria, D, il collare, E, i braccialetti, F le cinghie, G la manica d' aria, H la manica d'acqua, K la cintura, L un occhiello che riceve il tubo per dare aria alla lanterna, M la lanterna.

Quando questa camicia ch'è larghissima e vesta l' uomo fino sotto la cintura, essendovi attaccato pure l' elmetto od il cappello, è assettata e stretta alle parti, vi si fa entrare continuamente l' e- ria necessaria alla respirazione del pompiere. A tal oggetto è forata sul lato sinistro, all' altezza del petto ed all' apertura si adatta un tubo di ottone, nel quale viene ad inserirsi la vite di un tubo o manica di cuoio a spirale che sta poi fissata al corpo di una delle solite trombe da incendi con altra giuntura.

Se con questa disposizione si fa agire la tromba senz' acqua, mandasi nel camiciotto grande quantità d' aria che lo gonfia e mantiene il pompiere in una

atmosfera d'aria fresca, del continuo rinnovata, locchè gli permette di restare senza incomodo nel fumo più infetto, od in qualunque siasi gas deletere fino a tanto che agisce la tromba. Perchè poi il lavoratore non si trovi all' oscuro a qualunque profondità voglia discendere anche senza caso d' incendio, lo si fornisca di una lanterna, la quale comunicando col camiciotto, viene alimentata dall' aria stessa che serve alla respirazione del pompiere ed arde così anche se nel luogo dove lavorasi non si trovasse punto d'ossigeno.

Perchè il camiciotto lacerato non venga dal peso del tubo, nè dal tirare che a caso si facesse di questo, si dispone a circa 18 pollici dalla giuntura un collo che attaccasi all' anello della cintura, e sul quale si esercita tutto lo sforzo. Questo collo permette anche al pompiere di sintarsi per tirare a sè il tubo, a misura che i lavoratori glielo mandano.

Cade qui in acconcio notare che quantunque l' aria cacciata nell' apparato sia più di quella che l'uomo consuma, e che per conseguenza ne risulti compressione, non potrà questa mai nuocere alla respirazione del pompiere, per la ragione che l' aria in eccesso può scapper per le pieghe del camiciotto alla cintura e dai polsi, per le quali commessure fuggendone, raggiugne due importantissimi oggetti, quello di non disturbare la respirazione dell' uomo e l' altro di cacciar lontani dall' apparato i vapori mefitici che tendono ad introdurvisi.

La lastra di vetro curva adattata da Paulin innanzi al viso lascia la libertà di vedere a colpo d'occhio tutto all' intorno di sè. Il tubo che serve a dar l'aria può anche servire di corda a ritrarre il pompiere se occorre, e la sicurezza che l'aria non gli può venir meno lo lascia più

tranquillo ad agire liberamente. Rendendo incombustibile il camiciotto ed i pantaloni, anche l' azione del calore può rendersi tollerabile per qualche tempo. La sola cura necessaria si è di avvertire che il tubo che apporta l' aria non si torca o formi nodi che impediscano il passaggio dell' aria.

L' apparato del colonnello Paulin fu assoggettato all' esame di una commissione speciale tolta dal seno della Società d' incoraggiamento, che dimandò se ne facesse esperienza sotto i suoi occhi.

Si fece porre in una profonda cantina molto fieno, della paglia bagnata e dei copponi; sopra questo letto si sparse della resine in polvere e del fiore di zolfo; s'appiccò il fuoco alla massa, e si chiuse la porta per dar tempo all' incendio di svilupparsi, il che tosto accadde.

Allora un pompiere coperto del camiciotto fu mandato nella cantina, vi discese vi rimase diciotto minuti; il fumo fuggiva per tutte le fenditure male otturate e si spargeva anche al di fuori infettando l' aria a segno che taluni non avrebbero potuto resistere neppure un minuto sol primo gradino della scala dalla cantina senza cadere in asfissia.

Quando i membri della commissione stimarono sufficiente la durata dell' esperimento, si gridò al pompiere di risalire e lo si esaminò. Era sano, nè molto affaticato: il calore del fuoco aveva arroventato il zuffolo ed altri pezzi di metallo dell' armatura; l' aria mandatagli non l' aveva rinfrescato a segno di renderlo insensibile all' azione di un' alta temperatura, mentre il suo polso dava 130 battute al minuto; rosso ed animato erane il volto: pure aveva perfettamente resistito senza danno alla periglioso esperienza ed in tanto critica posizione. Ne diede una prova luminosissima discendendo di nuovo nella cantina

armato dalla manica ed acqua per estinguere l'incendio, come fece in brevi momenti.

Faremo notare sul valore di questo esperimento: 1.° che la cantina incendiata era profondissima e chiusa perfettamente, sicchè per discendervi fu mestieri sviluppare 150 piedi di tubo, mentre per solito negl' incendi anche da' luoghi profondi, tanta lunghezza non è poi necessaria; 2.° che il pompiere può valersi delle manica d'acqua anche di lontano e in condizioni ben più favorevoli di quella in cui fu posto lo sperimentatore.

I commissarii della Società d'incoraggimento furono convinti della utilità dall' apparato di Paulin, per estinguere i fuochi ne' siti profondi ed infetti o nella stive delle navi; per soccorrere gli individui colti d' asfissia nel curare i pozzi, nel lavorare nella miniera, e simili. Il colonnello, oltre ai ringraziamenti dovutigli per la felice riuscita dalle sue ricerche, fu anche premiato con medaglia d' oro di seconda classe.

L' apparato del Paulin erasi proposto anche per applicarlo a varie arti ed a quella del DORATORE principalmente, se non che in quel caso la fucina del Darcet è preferibile, poichè leva tutti i vapori dalle officine anzichè preservare il solo operaio. Può però tornare utile per molti altri usi che con l' esperienza si conosceranno in appresso. Così adoperossi già per estrarre una quantità di orzo germinato da profonde cavità fattesi nel suolo, ove fermentando, svolto aveva grande copia d' acido carbonico che rinnovavasi di continuo mano a mano che facevasi il votamento. Una modificazione fattagli recentemente lo rende poi anche applicabile a lavorare sotto acqua, come vedremo all'articolo PALOMBARO.

Venendo ora a parlare dei mezzi di estinguere gl' incendii, riduconsi questi a due classi. Tendono i primi ad isolare quella parte che arde dalla vicina, ad oggetto che il danno riesca il più limitato possibile, e ben si vede a questo proposito nulla potersi dire di generale, ogni caso diverso esigendo differenti misure. I secondi sono diretti a smorzare il fuoco, locchè non può farsi come tutti sanno che togliendo al contatto dell'aria i corpi già accesi, raffreddandoli grandemente o combinando insieme tutti e due questi mezzi ad un tratto. Quest' ultima è la maniera che più spesso si adopera e la esamineremo, considerando dapprima quali sostanze si adoperino ad il come in appresso.

L' acqua, e per lo stato liquido in cui quasi sempre si trova, ne' climi temperati, e per la sua grande abbondanza e facilità di averla alle mani, e pel modo come si presta ad essere facilmente aspirata, trasportata e slanciata ove occorre, parrebbe veramente dovarsi esclusivamente considerare come la sostanza atta per eccellenza a spegnere gl'incendii. Tuttavia alcune rare volte vi hanno mezzi ancora più validi per casi speciali; altre volte l' acqua è lontana e possonsi trovare più dappresso materiali mano atti bensì, ma pure migliori sempre che nulla; finalmente si volle cercare che l' acqua spegnesse il fuoco più prontamente ad evitare che ne accrescesse la forza decomponendosi se è in troppo piccola quantità, aggiugnendovi alcuna materia.

Parlando primieramente dei casi in cui possono alcune altre sostanze riuscire di maggior effetto dell'acqua, riduconsi questi casi all'incendio appiccatosi nell'interno delle canne dei camini od in altre simili capacità circoscritte.

Abbiamo veduto in vero nel Dizionario come quando il fuoco apprendesi ad un

camino si possa spegnerlo bruciando dello zolfo sul focolare, metodo, a quanto si dice, scopertosi a Roma da un avvocato nel 1793; col far iscoppiettare del sale o scaricando nella canna un'archibugiata. Se il camino è munito alla parte inferiore di una ribalta, tosto che il fuoco vi si manifesta si dee affrettarsi di chiuderla per intercettare la comunicazione dell' aria, bastando in molti casi questo solo mezzo per arrestare l' incendio. Se l'apertura non può chiudersi in siffatte guisa, deesi cercare di farlo in altra maniera, con coltri o simili panni bagnati, disposti intorno alla capanna o alla base della canna in modo da non lasciar passare l' aria e tenuti fermi acciò non sieno trascinati dalla forza della corrente. Siccome la combustione non si può produrre senza l'aria, così impedendo la corrente che ascende, l'acido carbonico formatosi e l' azoto che proviene dalla decomposizione dell' aria riempiono abbastanza la capacità del camino per non permettere che le sostanze combustibili che vi si trovano continuino a bruciare. In tutti i casi anche con l' uso dello zolfo o del sale giova sempre chiudere quanto più esattamente è possibile tutte le aperture che possono produrre correnti d' aria.

Quando l' incendio è molto intenso ed urge di staccare tutta la fuliggine accesa, ponesi un panno bagnato intorno all'apertura del camino, sicchè rimanga pendente essendo fissato all' essicella della capanna con pesi. Prendendo quindi questo panno con le mani se lo spigne innanzi e prontamente se lo ritrae, producendo così una specie d' aspirazione che fa cadere molte materie in combustione, le quali si estinguono con acqua e si levano, ripetendo la stessa manovra quante volte occorre. Tutti questi espedienti possono ugualmente in alcuni casi applicarsi quando il fuoco siasi svolto in luogo da potersi chiudere o riempire comunque di un gas inetto alla combustione fondandosi quasi tutti sul principio notissimo del non poter ardere il fuoco senza l' ossigeno.

Dicemmo però che altre sostanze si proposero invece dell' acqua e che intendevamo accennarle: quelle da noi conosciute si riducono a tre e sono, la terra, la paglia ed il vapore.

L' uso della terra venne già fino del secolo scorso suggerito da Halles, in conseguenza della osservazione di lui riportata più addietro (pag. 56) della proprietà anti-incendiarie di essa. Ultimamente venne riproposta da un membro della società industriale di Angers. La difficoltà di raccorne grandi quantità e portarle o slanciarle sul luogo incendiato sono gravi obbietti contro l' uso della terra. Tuttavia, specialmente nelle campagne in distanza dall' acqua o mancando i mezzi per trasportarla, può prestare la terra un qualche utile servigio, come pure nel caso in cui essendovi dell' olio acceso l' acqua riuscire potesse, come vedremo, pericolosa.

Non così crediamo doversi dire della paglia trita, propostasi come rara invenzione nel 1833 e vantata molto da quei giornali che parlando di tutto vogliono anche di scienze e di arti discorrere. Noi per altro crediamo che la paglia trita sia piuttosto da risguardarsi come curiosa esperienza di fisica, apparentemente contraria all' antico proverbio, il quale consiglia di non porre la paglia accanto al fuoco, ma senza speranza veruna di reale utilità; e di fatto qualsiasi sostanza sminuzzata in modo che le sue parti si possano tanto avvicinare da chiudere il passaggio all' aria è ottima a spegnere il fuoco, che senza aria non può alimentarsi e vien meno: nulla dunque

di strano che la paglia anch'essa possedu tale qualità, poichè gli strati sottoposti in contatto col fuoco o col ferro rovente non possono accendersi se i superiori tolgono loro il contatto dell'aria. Ma basterà considerare quanto poco sia comune e difficile a trovarsi al momento del bisogno, la paglia trita, quale quantità ne occorrerebbe per ismorzare il più piccolo fuoco, e quanto difficile sarebbe slanciarla nel preciso luogo ove abbisogna, per valutare il merito di tale trovato.

Il vapore dell'acqua agisce anch'esso al pari degli altri mezzi togliendo il contatto dell' aria, o scacciando questa dai luoghi ove trovansi le sostanze in combustione, pertanto non può servire generalmente il vapore, ma solo quando sia in grandissima quantità o piuttosto quando l'incendio siasi sviluppato in luogo chiuso non ancora diffusosi. Inoltre il tempo che occorre a riscaldare l' acqua per ridurla in vapore è un altro obbietto contro l' uso di esso. Per tutte queste ragioni non può tornare utile se non se là dove vi hanno macchine a vapore o grandi caldaie, spesso o sempre tenute in ebollizione, in guisa da averne lo pronto grandi quantità senza bisogno di prepararlo appositamente. T. Waterhouse face fino dal 1833 alcune esperienze sull'efficacia del vapore acqueo per estinguere gl'incendii ed eccone il risultamento: 1.° Il vapore d'acqua estingue una viva combustione in una stanza chiusa in 5 minuti, quando sia introdotto in questa stanza in quantità considerevole; 2.° Non possede la proprietà di prevenire ed arrestare una combustione lenta ed intestina; 3.° Una corrente di vapore lanciata all' aria libera contro un gran fuoco aumenta la combustione in grado molto notabile; 4.° Una fiamma leggera è quasi immediatamente spenta in una stanza aperta ove si cacci vivamente un volume considerevole di vapore; 5.° Il vapore spegne una fiamma leggera in una stanza aperta tanto prontamente quanto in una chiusa. Si vede che un incendio considerevole può essere estinto dal vapore, in un luogo chiuso, in pochi minuti e che bastano pochi secondi per ispegnare un incendio leggero anche in una stanza aperta; infine che una fiamma di poca entità estinguesi in pochi momenti, anche con l'accesso dell'aria libera, sotto l'influenza di un energico getto di vapore. Per mettere a profitto questa proprietà nelle officine che si servono del vapore, Waterhouse faceva comunicare con la caldaia un tubo che saliva lungo le scale fino al tetto dell' edifizio e che di distanza in distanza a ciascun piano aveva tubi di ramificazione cortissimi muniti di un robinetto guernito di vite, sui quali si poteva con celerità invitare altri tubi che si dirigevano nelle sale dello stabilimento. Al menomo allarme si aprivano i robinetti, si attivava il fuoco sotto la caldaia, ed il vapore prodotto in abbondanza non tardava ad estinguere in 15 o 20 minuti un incendio minaccevole del quale difficilmente si sarebbe potuto impadronirsi con altri mezzi.

In appresso nel febbraio del 1838 Picard indirizzò all' Accademia delle scienze di Parigi una nota sull'uso del vapore per estinguere gl' incendii; ma il suo metodo venne sfavorevolmente accolto dagli ingegneri, i quali, avendo veduto come in alcune officine si fosse usata una corrente di vapore per attivare il fuoco, credettero che il mezzo proposto da Picard potesse dare un effetto opposto a quello che ei ne attendeva. Oggidì però sembra realmente riconosciuto che in alcuni casi l'uso del vapore possa tornare vantaggioso e le esperienze fatte da Colladon ed alcuni fatti inducono a cre-

derlo. Istitol Colladon insieme con Duchesne un'officina di robbia ad Avignone, nella quale sono due macchine a vapore ciascuna della forza di 18 cavalli, le quali fino a tanto che dura il lavoro agiscono senza interruzione di e notte. La vicinanza che vi ha fra i seccatoi e questo magazzino perenne di vapore fece pensare ad utilizzarlo in caso d'incendio. Fecero quindi disporre un tubo provvisorio che va ad un seccatoio e può condurvi il vapore delle caldaie. Questo seccatoio ha la capacità di 147 metri cubici e non riceve l'aria che per alcune aperture fatte nella parte inferiore, terminato essendo al disopra con una vôlta ed un camino di 40 centimetri di apertura.

Sospesero due metri al disotto della vôlta un graticcio di 8 metri di superficie e lo coprirono di copponi seccati al fuoco. Si accesero questi combustibili in vari ponti ad un tratto e ben si comprende che prontamente infiammaronsi, sicchè in pocchi istanti la fiamma oltrepassava la vôlta ed usciva dal camino. Quando si introdusse il vapore acqueo l'attività dal fuoco rallentossi sensibilmente ed in meno di due minuti la fiamma sembrava vicina a spegnersi: uno sconcerto avvenuto nel tubo conduttore del vapore obbligò a sospendere il getto ed in questo frattempo il fuoco si riattivò. Congiunto essendosi il tubo di nuovo una seconda introduzione del vapore arrestò compiutamente la fiamma, cosicchè in capo a dieci minuti più non appariva indizio di fuoco.

Osservarono gli esperimentatori che l'ingresso del vapore diminuiva assai rapidamente l'attività della fiamma, ma che occorreva un tempo proporzionatamente più lungo per ispegnere compiutamente le parti incarbonite che continuavano ad ardere. In questa prova l'orifizio del robinetto pel quale s'introduceva il vapore aveva il diametro di tre centimetri. In una seconda esperienza col furo del robinetto di un solo centimetro, il vapore rallentò bensì l'attività del fuoco, ma vi vollero più che 20 minuti per estinguere compiutamente le legna accese.

Nei seccatoi della robbia accadono frequenti gl'incendii, poichè quando questa radice è assai secca acquista una tale combustibilità che difficilmente possono ripararsi dagli accidenti anche i seccatoi meglio stabiliti. Talvolta si soffoca il fuoco chiudendo tutte le uscite, ma in allora la robbia notabilmente si altera. L'uso del vapore sembra assai preferibile in questo caso, e perchè non altera quella sostanza e perchè si può spargere in tutta la stufa con la sola apertura di un robinetto. Il vapore scema o spegne il fuoco prendendo il luogo dell'aria atmosferica, impedendola di giugnere per le aperture ed inoltre umettando tutte le parti alle quali non si è ancora appiccato il fuoco, condensandosi alla superficie di esse.

Da molto tempo si è in Inghilterra pensato di utilizzare questo mezzo possente di aiuto in certi luoghi ove particolari circostanze concorrevano ad accrescere la sua efficacia. Se ne fece con buon esito l'applicazione in alcune officine di filatura e sulle barche a vapore e può insomma suggerirsi per tutte quelle officine ove si trovano riunite le due condizioni di una caldaia a vapore sempre o quasi sempre in attività e di un locale le cui aperture possano chiudersi facilmente per impedire l'accesso dell'aria. Allora tutta la spesa di questa precauzione riducesi ad un tubo di condotta ed un rubinetto.

Un recente esempio del vantaggio di questa applicazione del vapore è il seguente. Il 24 ottobre 1840 Fourneyron era in una grande filatura quando si

appiccò il fuoco nell'edifizio stesso sotto al quale erano tre grandi caldaie di macchine a vapore in piena attività. Le officine furono tosto abbandonate ed il vapore slanciato all' esterno. Lo strepito col quale sfuggiva, gli diede l' idea di trarne partito e di riempirne la sala. Aperte quindi le valvule il vapore slanciato nell' interno dell' edifizio riempì lo spazio invaso dal fuoco che in pochi minuti si spense. Ciascuna della tre caldaia poteva dare il vapore necessario e produrre la forza di 30 cavalli e per alcuni minuti impiegossi adunque tutto il vapore di una macchina di 90 cavalli.

Si è più volte proposto di valersi per estinguare gl' incendii di un' acqua in cui fossero disciolte o tenute in sospensione alcune sostanze destinate a diminuire od impedire la combustione, applicandosi sulla superficie dei corpi infiammati o vicini ad accendersi, quelle medesime cioè che abbiamo in addietro indicate come proprie e rendere più difficilmente combustibili i legnami e le tele. Fino da molti anni addietro, per esempio, sappiamo essersi fatti esperimenti di questo genere da un certo Giuseppe Rossi di Trieste con un' acqua la cui composizione teneva secreta, ma che esperimentata sopra sostanze resinose e grasse, legnami semplici, incatramati e simili, riuscì molto utile per ritardare la diffusione del fuoco ed anche per ispegnerlo, adoperata in proporzioni molto minori che l' acqua semplice. Labarraque nel 1827 propose l' uso della calce spenta aggiunta all' acqua da gettarsi sugli oggetti incendiati pel doppio oggetto di rendere piu efficace l' aziona spegnente dell' acqua e di assorbire l' acido carbonico ed altri gas mefitici liberando dall' asfissia quelli che devono penetrare nei luoghi incendiati. Diceva lo stesso Labarraque potersi sostituire alla calce, se si teme cha per essa si ingorghino la trombe, della potassa o della soda caustiche od anche dell' ammoniaca. Mamby suggeriva pure quasi contemporaneamente l' uso della potassa del commercio sciolta in 20 volte il suo peso di acqua. La difficoltà di preparara siffatte materie al momento del bisogno parve a molti un obbietto contro queste preparazioni; ma se il vantaggio loro ne valesse la pena non sarebbe gran cha tenerne allestita una certa quantità in tutti que' luoghi ove sono i depositi delle tromba pegli incendi. Ad ogni modo se si avrà, per esempio, disponibile tutto insieme dell' acqua dolce e della salsa, si darà alla seconda la preferenza perchè più della prima efficace.

In alcune circostanze, come, per esempio, presso i farmacisti, i droghieri o nei magazzini o depositi, trovansi spesso materie che per la loro grande combustibilità, pei prodotti cui danno origine, o finalmente per l'impossibilità di arrestarne la combustione con l' acqua esigono che si ricorra ad alcuni mezzi particolari. Il fosforo, le resine, lo zolfo producono vapori dai quali viene assolutamente impedito di penetrare nel luogo incendiato. Mediante l' apparecchio del Paulin (pag. 70) si può senza pericolo portare in que' luoghi tutti i necessari soccorsi. In mancanza di quell' apparecchio il meglio che si possa fare è innondare il locale incendiato chiudendone tutte le aperture, quanto più esattamente è possibile. Gli oli non solo non possono estinguersi con l' acqua, ma anzi aggiugnendo questa si corre rischio di vederla diffondere l' incendio facendoli galleggiare e la superficie; si spegnono gettandovi sopra terra, sabbia od altri analoghi materiali che vi si mescono e li sottraggono al contatto dell' arie.

Tranne adunque pochi casi ed eccezionali le sostanze adoperate per ispegnere

gl' incendii sono liquide e fra queste la più comoda e di uso più generale si è l' acqua semplice. Resta ora a vedere con quali macchine si porti dessa sul luogo e si slanci nei punti più o meno elevati ove fa di bisogno.

Allo svilupparsi di un incendio i corpi delle guardie del fuoco, detti più generalmente *pompieri* (dalla parola francese *pompe* che significa *tromba*), le quali ormai non mancano in nessuno incivilito paese, si affrettano di recare sul luogo le macchine da innalzare l' acqua, che sono ordinariamente disposte a tal fine sopra carretti ed anche talora su barche, secondo la natura e condizione del paese. Se l' acqua è lontana dal luogo ove accade l' incendio vi si porta con botti o cassoni disposti parimenti sopra carretti a due o tre ruote o sopra carriuole. Gli utensili più semplici per gettare questa acqua sono i secchii, i quali, come anche nel Dizionario si disse, sono di qualità e forme molto diverse. Così si adoperano in mancanza di altro anche quelli di legno, di metallo che trovansi nelle case, i quali tuttavia pel loro peso e volume riescono molto incomodi. Quelli fatti di vimini e coperti di cuoio, indicati nel Dizionario, e che si coprono invece talura con tela incatramata, riescono ad ogni modo vantaggiosi per la loro leggerezza, ma il volume di essi fa sì che non se ne possa trasportare molti insieme con la botte e con le trombe, ed hanno inoltre un inconveniente che non essendo flessibile il loro manico, spandesi gran parte del liquido prima che giunga al luogo ove daesi versare. Sifanno anche secchii di sola tela incatramata che tengono l'acqua e si conservano sospesi a pertiche in luoghi riparati dalle intemperie. I migliori però sono quelli formati di un tessuto di corde di canapa, i quali sono molto leggeri e si possono piegare schiacciandoli e così portarne un gran numero insieme ai serbatoi dell' acqua e delle trombe. Inoltre la flessibilità del loro manico è cagione che spandesi meno acqua nel trasporto. Lasciano perdere, a dir vero, a principio una gran parte di acqua, ma ben presto s' inzuppano e la tengono abbastanza bene. Talura vi si adattano semplici anelli di vimini, di legno o di metallo alla bocca ed al fondo, perchè serbandosi cilindrici sieno più facili a riempire e votare, schiacciandosi del pari nel senso della lunghezza riducendosi come stiacciate. Questi secchii passansi di mano in mano facendo catena, nel qual modo d'uopo è confessare che una gran parte de l' acqua attinta non arriva alla sua destinazione. Per diminuire questo inconveniente molto importa collocare quelli che devono porgersi i secchii a tale distanza che possano darli e riceverli senza muoversi dal loro posto, e, quando è possibile, stabilire due catene, una delle quali passi i secchii pieni l' altra ritorni i vuoti, avendosi in tal guisa più pronte somministrazione d' aiuto e men faticosa.

L' uso dei secchii però quanto è semplice altrettanto è imperfetto, e quando principalmente occorre di portar l'acqua sopra le parti elevate di un edifizio o inondare altre parti di esso per evitare che l' incendio vi si comunichi, d'uopo è ricorrere alle trombe e quelle costruite per questo uso speciale esser devono semplici, possibilmente leggere, facili a maneggiarsi ed a tenersi in assetto e poco soggette a guastarsi. Due macchine pegli incendii descrivemmo nel Dizionario e moltissime altre se ne potrebbe indicare quasi in ogni paese e da ogni fabbricatore variandosi le forme di esse. Così, per esempio, Guglielmo Edridge faceva doppio il cilindro della tromba prevalendosi dello spazio intermedio che risultava per farlo servire di serbatoio ad

aria. Goulbier collocava il cilindro orizzontale e adattava allo stantuffo una doppia asta, le cui cime passavano attraverso scatole stoppate, portando ciascuna una catena che andava a ravvolgersi in direzione opposta sopra un quarto di circolo fatto oscillare da leve. Qui ci limiteremo a descrivere le tromba da incendii che attualmente si adopera a Parigi e che ha il vantaggio di potersi facilmente disfare, levandosi, col solo togliere alcune viti, i corpi delle trombe ed il serbatoio dell'aria. Ne il difetto veramente che manca di un meccanismo per tenere verticali o quasi le asta delle trombe, ma questo le si può facilmente adattare, rimanendo sussistenti tutte la altre buone sue qualità. Vedesi disegneta nella fig. 6 che ne mostra una sezione verticale presa nel senso della lunghezza. La vasca di rame in cui sono le trombe è posta sopra una base che permette di stabilirla facilmente sul suolo e di collocarla sopra una vettura che serve a trasportarla rapidamente. Occorrono molti uomini per muoverla e questi egiscono facilmente mediante spranghe infilate in due occhi che sono a ciascuna estremità della leva in cima ed un arco fissatovi.

A è la base su cui è fissata la tromba; BB ritti a vite per tenere collegato tutto il sistema; C piastra che serve a chiudere il tutto; D crocera ad arco su cui poggia la leva in bilico E; F corpi di tromba; G G stantuffi; H H valvule delle trombe; I tubo di iniezione nel serbatoio ad aria; L valvula del serbatoio ad aria M; N estremità della leva sulle quali sono fissati gli archi cogli occhi C in cui si infilano le spranghe sulle quali agiscono gli uomini; P aste degli stantuffi; Q pernio su cui gira la leva in bilico; O maniglie in cui si infilano stanghe per sollerare la macchina e porla sulle vetture o portarla dove si vuole.

Quando vi ha un pozzo od un serbatoio vicino tuffasi in questo un tubo che comunicando con le trombe aspira l'acqua: in caso diverso mantiensi piena la vasca portandovi l'acqua con secchii, a quel modo che in addietro si è detto o con altre tromba. Una simile tromba da incendii, i cui stantuffi abbiano il diametro di 0,^{m}145 e la corsa di 0,^{m}29 mossa da 12 uomini, con tubi lunghi 16 metri, può slanciare ad un'altezza di 26 metri 250 o 300 litri di acqua al minuto.

Cooper immaginò e costruì una tromba da incendii rotatoria, la quale esige l'opera di 16 uomini con una leva di 12 pollici (*a*). Scarica per un tubo di 4 pollici maggior copia di acqua che tre cilindri di otto pollici, con le corse di 9 e con una leve di 15 pollici, fatti agire de 34 uomini, producendo lo stesso effetto che quattro cilindri di sei pollici e mezzo, della corsa di 9, fatti agire da 36 uomini, con 24 pollici di leva. Fecersi questi esperimenti a Nuova Jork nel settembre del 1827. Le stessa macchina con 12 uomini ed una leva di 11 pollici innalzò più acqua cha due macchine mosse da 36 uomini con una leva di 24 pollici. Una macchina rotatoria con 20 uomini, le forza esercitata da ciascuno dei quali valutossi di 35 libbre, con una leva di 7 pollici, slanciò l'acqua ad una distanza di 156 piedi in direzione orizzontale e 109 piedi in altezza. Una macchina rotatoria con 8 uomini, ciascuno dei quali valutossi che facesse 50 libbre di forza, cacciò l'acqua per un tubo di mezzo pollice, alla distanza di 148 piedi orizzontalmente e di 103 piedi in altezza. La quantità di acqua scaricata delle

(*a*) Le misure indicate relativamente a questa tromba ed a quelle a vapore sono quelle del sistema metrico inglese, la cui riduzione può vedersi all'articolo Misura del Dizionario.

prima macchina fu di 525 galloni per ogni 100 giri; quella della seconda 304 galloni per ogni 100 giri a quella della terza 128 galloni, parimente ogni 100 giri. Nella prima macchina il cilindro volgentesi era lungo 13 pollici; aveva il diametro di 8 pollici, e la superficie che agiva sull' acqua era di 40 pollici quadrati. Nella seconda il cilindro giravole era lungo 12 pollici, del diametro di 6 e mezzo e la superficie che operava sull'acqua era di 30 pollici quadrati. Il terzo cilindro era lungo 9 pollici, il suo diametro era di 5 e la superficie operante di 18 pollici quadrati. Innalsasi doppia quantità di acqua, perciò che nelle vecchie macchine per iscaricare tanta acqua quanta il cilindro della tromba ne conteneva, era duopo che lo stantuffo lo percorresse due volte; la corsa ascendente servendo a produrre il vuoto, quella discendente a spignere l' acqua. In conseguenza una metà del tempo era perduta. Nella macchina rotatoria producesi un vuoto continuo da una parte ed una scarica continua dall' altra. Risparmiasi inoltre il serbatoio d' aria e la forza si applica direttamente sull' acqua, nè si produce che la forza esattamente necessaria alla spinta di quella. Finalmente per conseguenze dell' alternato movimento degli stantuffi e della doppia corsa che era loro necessaria lungo i cilindri anche l' attrito veniva a riuscire doppiamente maggiore. Questi ultimi vantaggi della macchina rotatoria del Cooper sono comuni con le trombe la cui asta passa per una scatola stoppata, e che agendo tanto nel salire che nello scendere, si dicono perciò a doppio effetto. La maggiore difficoltà di tenerle in governo, con lo stantuffo ben unto e sempre pronto ad agire, malgrado il luogo tempo che rimangonsi inoperose è un obbietto contro l' uso di siffatta specie di trombe pegl' incendii, e lo sarà forse anche per quella del Cooper.

Braithwaite fece un' ingegnosa applicazione della forza motrice del vapore alle trombe da incendii. La meccanica disposizione da lui immaginata consiste in due cilindri, l' uno del diametro di 7 pollici che è quello in cui agisce il vapore, l' altro del diametro di 6 pollici e mezzo, che è la tromba ad acqua. Questi due cilindri essendo posti orizzontali, ne segue che il movimento paralello degli stantuffi facilmente producesi. Questa macchina può dare 9,000 galloni all' ora innalzati a 70 piedi per uno spillo di 7/8 di pollice. Il tempo necessario a farla agire dal momento in cui accendesi il fuoco, essendo l' acqua fredda, è di 18 minuti. Non appena vien dato il segno d' allarme che accendesi il fuoco e si fanno agire e mano dei mantici attaccati alla macchina. Nel mentre che si mettono i finimenti ai cavalli accendesi il combustibile, e quindi i soffietti sono tenuti in moto dalle ruote stesse della vettura che porta la macchina. Durante il tempo necessario a giugnere dove è l'incendio, ad apprestare i tubi, ec. il vapore è già pronto ad agire.

Lo stesso Braithwaite costruì una nuova tromba da incendii a vapore pel Re di Prussia, il quale volle che fosse esclusivamente impiegata alla difesa degli edifizi pubblici di Berlino. Invece che coi mantici viene avvivata la combustione da un aspiratore. Il camino è in due pezzi ed il suo massimo diametro è di 5 pollici. Il cilindro a vapore ha il diametro di 12 pollici e la corsa di 14. Le trombe ad acqua hanno il diametro di 10 pollici e mezzo e la corsa parimenti di 14 pollici. Il vapore viene condotto dal tubo per cui si scarica attraverso due giri di tubi posti nella vasca dell' acqua e le comunica un forte grado di

essora prima che venga introdotta nella caldaia. La tromba alimentatrice di questa somministra 20 a 25 piedi cubici di acqua all' ora. Il vapore è allo stato di agire in 20 minuti, e la pressione nella caldaia è di 70 libbre al pollice quadrato. L' altezza cui viene slanciata l' acqua non è minore di 115 a 120 piedi, ed il numero delle corse al minuto è di 18. Donde si deduce che la quantità di acqua innalzata deve essere di una tonnellata, 7 quintali, e 13 libbre al minuto. In fatto avendo la tromba ad acqua il diametro di 10 pollici e 1/4, l' area del suo stan tuffo è di 86,6 pollici quadrati; la corsa di 14 pollici dà per la capacità del cilindro 86,6 × 14 = 1212,4 pollici cubici, cioè 2,8 piedi cubici di acqua innalzata ad ogni corsa. Deducendo 1/10 di piede cubico per l' acqua che sfugge dalle valvule, rimane l' effettivo risultamento di 2,7 piedi cubici; moltiplicando quindi 2,7 per 18, che è il numero delle corse al minuto, si hanno 48,6 piedi cubici al minuto = 3037 libbre = una tonnellata, 7 quintali, e 13 libbre.

Sostituironsi poscia due tubi del diametro di 7/8 di pollice, quindi 4 di 5/8, e gli effetti in ciascun caso prodotti approssimaronsi con tutta l' esattezza possibile a quelli ottenuti con un solo getto di un pollice e un quarto. La forza praticamente riconosciutasi nella macchina è fra 80 e 90 tonnellate di acqua all'ora, il consumo del coke nello stesso tempo è di circa 3 bushels.

Per sopplire alle grande quantità di acqua necessarie alla macchina vi si adattano tubi aspiratori di ferro fuso, i quali si fanno tuffare nell' acqua più vicina al punto ove si fissa la macchina che le aspira da sè. In conseguenza di questa disposizione la macchina può usarsi tanto per estinguere l' incendio direttamente, come per provvedere di acqua le altre

tromba. Siccome tiene 400 piedi di tubi, così col suo mezzo l' acqua può essere portata a grande distanza ad una ampia estensione può essere guarentita ponendo la macchina nel centro di un circolo di 400 piedi di raggio. Questa possente macchina richiede un macchinista, uno che attenda al fuoco ed uno a 4 uomini pel maneggio dei tubi. Dandole la forza di 6 a 15 cavalli può fare le veci di 42 a 105 uomini. Non si stanca mai, opera regolarmente, nè ha bisogno che si mutino quelli che lavorano con essa.

Qualunque sia la specie di macchina adoperata l'acqua da essa slanciata deesi poter dirigere in ogni senso, per condurla nei punti dove è più necessaria. Ottiensi questo effetto adattando alle trombe tubi flessibili, o, come diconsi, *maniche*, del diametro di 5 a 6 centimetri e di conveniente lunghezza per lo scopo che si ha di mira. Queste maniche si fanno di cuoio bullettato o cucito con filo di rame o si tessono di canapa. Le prime sono buonissime, ma difficili a farsi, esigendo la bullettatura particolari utensili che non tutti gli operai sanno maneggiare a dovere; quelle tessute di canapa facilmente si alterano per la alternativa di umido e secco cui sono soggette e spandono frequentemente per le cuciture. Quelle di cuoio cucite con filo metallico sembrano essere le migliori, e, quando siano diligentamente lavorate e conservate, durano molto a lungo: nel cucirle deesi evitare di strignere troppo il filo, correndosi altrimanti il rischio di tagliare il cuoio.

Allorchè un tubo si lacera in qualche luogo nell' atto in cui si adopera per un incendio, è indispensabile, perchè possa continuare a servire, di farsi una legatura che spesso presenta molte difficoltà; riesce più facile assai facendo scorrere sul luogo ove dee farsi un pezzo di

mierioo il qoale abbracci poco più ohe un mezzo cilindro, che inviluppi la parte lacerata la quale poi assicurasi in tal maniera assai facilmeota con una fune.

I tubi teogono da un capo una vite maschia e dall'oltro nna femmina, potendosi così agevolmente congiugnere capo a capo con prontezza. Tutte le viti si fanno simili, ad oggetto che possano ugualmente congiugnersi. Alla cima delle maniche adattasi uno spillo conico, col mezzo del quale dirigesi l'acqua nei punti ove occorre; slanciasi il getto con una forza di circa 4 atmosfere, che è necessaria perchè possa staccare e far cadere le parti accese del legno e di simili oggetti. Talvolta per facilitare la direziona del getto si adoperarono specie di capre leggere, zig-zag, o somiglianti artifizi, ai quali però di rado ricorresi spignendo piuttosto l'acqoa con molta forza e dirigendo lo spillo e mano stando al basso o sulla finestre degli edifizi vicini.

Con questa macchine, moltiplicata in guisa che possano prontamente accorrere là dove abbisogna, e con opportune e ben dirette operazioni, tagliando al fuoco la strada, a circoscrivendo lo spazio che alla sua aziona struggitrice abbandonasi, i guasti degli incendii reodonsi minori cba sia possibile, ma a tutti questi diversi soccorsi occorrono genti ardite ed avvezze a lottare con simil genera di pericoli, agili a destri nel salire una scala od un luogo erto, nel balzare d'un salto ove la sicurezza loro lo esige, nel maneggiare e goveroare le macchine, nell'atterrare sollecitameote al bisogno un tetto od un muro. Affidati a persooe timide od inesperte tutti gli aiuti dell'arte di assai minor vantaggio riescono, e perciò in tutti gli inciviliti paesi vi sono corpi di genti esclusivameote a tal uopo assoldate. Molto importa cba questi robusti a destri mantengaosi con lavori dinturni e con ginnastiche esercitazioni, e che si avvezzino all'ordine e disciplina militare, ricevendo il comando mediante concertati segnali. Anche gli antichi si occuparono del modo di spegnere e riparare gli incendii, che sovente distruggevano, massime nell'Oriente, le intere città, come sgraziatamente avviene anche al presente nelle regioni ove le case sono tutte o quasi tutte fabbricate di legno. Fra le lettere di Plinio il giovane, che trovavasi proconsole nell'Asia, avvene una diretta all'imperatore Traiano, nella quale si propone la formazione di una compagnia reggimeotata di soldati o d'altre persone, destioate espressamente a spegnere o prevenire gli incendii, equivalente in qualche modo al corpo che ora chiamiam de' *pompieri;* sebbene la politica di Traiano si opponesse alla formazione di quel corpo, si vede tuttavia che qualche premura mostrava quel principe pel rifabbricamento delle case distrutte da un incendio, e per prevenire il ritorno di uoa simile sventura.

Ne' paesi ove più frequenti e fatali riescono gli incendii, si sono stabilite dall'autorità pubblica alcune guardie, dette in que' paesi *guardie del fuoco*, le quali col suono di una tromba e colle grida dall'alto di una torre avvertono d'ora in ora, ed anche di quarto in quarto d'ora, gli abitanti di prender cura del fuoco e di prevenire il pericolo dell'incendio. In Venezia evvi sempre uno sull'alta torre di san Marco incaricato di dare un segnale se scorge un incendio, con alcuni tocchi di campana e col metter fuori una bandiera il giorno ed un fanale la notte nella direzioue in cui vede il fuoco. È io dovere di battere continuamente i quarti con un martello, per prova di sua vigilanza. Come pompieri avevano in questa città altra volta acquistato celebrità gli operai del grandioso arsenale. In

oggi i corpi della guardie del fuoco formatisi sotto la direzione del Correr possono a molte altre di simili istituzioni servir di modello, e più volte ebbero, tanto isolatamente che in massa, a meritarsi encomii, premi ed onori.

Nelle campagne avvengono talora, benchè più di rado, incendii che consuman le messi. Il bruciarsi del frumento e di altri cereali mentre sono ancora sul suolo e quello dei boschi provengono dall' imprudenza e trascuratezza dei pastori che accendono fuochi per divertirsi o riscaldarsi. Il mezzo più efficace d' impedire che si propaghi la strage si è quello di tagliare il fuoco e di levargli ogni alimento, sgombrando parte del seminato o del bosco in una larghezza proporzionata alla violenza del vento che lo propaga, o rivoltando la terra nel caso che fosse coperta di erbe basse. Nell' America settentrionale ove ogni anno si mette il fuoco alle erbe secche perchè i bestiami possano pascere le nuove, si ha la cura di estirpare tutti i vegetabili intorno alle abitazioni ed alle campagne coltivate vicine innanzi al primo di aprile, che è il tempo in cui si fa questa operazione, e per tutta la settimana susseguente gli accidenti stanno a carico di quelli che non presero le precauzioni necessarie per guarentirsene. Anche la INCINERAZIONE (V. questa parola) può frequentemente dare origine a tali disastri. In Francia, e particolarmente nella Lande dove ha luogo questo uso senza alcuna legge che lo regoli, diviene spesso cagione di gravissimi inconvenienti. Nel 1837 volendo in Francia un proprietario distruggere le erbe cattive ond'era coperto un campo che prodotto aveva del frumento vi appiccò il fuoco, e questo trovando una grande estensione di praterie l' erba delle quali era molto secca le incenerì per una superficie di 5 a 6 ettari. Il vantaggio da questa prateria risentito risultò per altro assai maggiore del danno.

Molte delle cagioni che annoverammo negli incendii degli edifizi sono comuni ancor sulle navi, rese ivi maggiori dall' angustia del luogo, dalla somma combustibilità delle parti onde sono formate e degli oggetti che le ingombrano, e dalla polvere d' archibugio onde quasi sempre avvi una certa provvista : le conseguenze poi di questi incendii rese sono maggiormente terribili dalla impossibilità quasi dello scampo se il disastro accade in mezzo al mare. Nelle barche a vapore le cause del pericolo sono accresciute dal continuo fuoco violento che arde nei fornelli, dal disseccarsi dei legnami pel calore prodotto da quelli e dalle varie parti della macchina, dalle favolesche che escono dal cammino, e finalmente dalle provvigioni abbondanti di combustibile che sono a bordo. Le più grandi cautele sono quindi necessarie sulle navi, e perciò opportunissime vi sono le cucine a focolare chiuso, i lumi serrati entro vetri, ed il prudente adattamento dei PARAFULMINI che, come a quella parola vedremo, si va ad esse ogni giorno maggiormente estendendo. Per riparare nel caso di qualche accidente possono servire le trombe stesse che valgono ad asciugare la sentina in caso di un' opposta disgrazia, che l' acqua si faccia strada cioè nell' interno. Gioverebbe forse tuttavia che vi avesse anche una tromba particolarmente disposta per questo uso, con tubi già posti a lungo e che col solo girare di robinetti mandassero in un punto o nell' altro l'acqua innalzata, e, perchè ove è maggiore il pericolo fossero maggiori i soccorsi, gioverebbe sulle barche a vapore o che vi fosse un tubo disposto in guisa da inviare il vapore in ogni parte della nave per estinguere il fuoco là dove si

fosse sviloppato, chiudendo anche i boccaporti se occorre, o che vi fosse una tromba con tubi convenientemente disposti alla quale prontamente applicar si putesse l'azione della forza del vapore per innalzare l'acqua del mare e spignerla in ogni parte.

(A. MORIN — H. GAULTIER DE CLAUBRY — GIOVANNI ALDINI — RICHARD PHILLIPS — G**M.)

INCENERARE, INCENERIRE. Quella operazione con la quale bruciando a contatto dell'aria alcone materie se ne separano i principii volatili per avere il residuo incombustibile fisso cha è la CENERE, il quale, come a quella parola potrà meglio vedersi, è composto di terre, alcali, ossidi metallici, sali neutri, misti alcune volte a qualche sostanza sfoggita alla combustione quando fu questa imperfetta. La riduzione in cenere avviene tutto giorno nei nostri fornelli e talora si fa espressamente nelle arti per raccogliere alcuni prodotti, come la potassa, la soda e simili. Talvolta dicesi anche calcinazione come per la CALCE, pel GESSO, per le OSSA, per alcuni metalli e simili sostanze, le quali distinguonsi con altro nome che quello di ceneri, come a ciascuno degli articoli sopraindicati potrà vedersi.

(G**M.)

INCENSIERE. Vaso per lo più di metallo per uso d'ardervi l'incenso e dicesi anche *turibile o turibolo.*

(ALBERTI.)

INCENSO. Molto antico è l'uso dell'incenso specialmente ne' sacrifizi e nelle cerimonie religiose. I Greci, gli Arabi e quasi tutti i popoli antichi lo conobbero e ne profumarono sovente i loro templi. Credono alcuni scrittori che mentre i fedeli non potevano ancora celebrare i santi misteri se non nelle grotte ed in altri luoghi sotterranei, umidi e malsani, si studiassero di dissipare col mezzo dell'incenso o di alcun altro profumo il tristo odore che producevа il fiato di tante persone raccolte in que' luoghi. Ma allorchè il cristianesimo fu stabilito sulle rovine del gentilismo, l'uso dell'incenso continuò a fine di indurre i cristiani ad innalzare verso il cielo i loro pensieri con l'esempio quasi di quel fumo gradevole.

Quella oblazione soltanto facevasi alla divinità, e fu per lungo tempo religiosa, e poi diventò ancha in parte onorifica; s'introdusse il costume di offrire l'incenso ai principi della terra, ai ministri di Dio ed ai grandi dignitari. Dicesi che il primo esempio di questa profanazione, se pure tale può dirsi l'uso di una cerimonia collegata col culto divino, avesse luogo in favore degli imperatori di Costantinopoli. È notabile un passo di Giovan Villani nel quale si nota che si sagrificava anticamente agli Iddii con un fumo d'incenso che appellavasi *tuscio*, forse perchè adoperato nei tempi più antichi dagli Etruschi.

Abbiamo veduto nel Dizionario quanto sia incerta la provenienza dell'incenso, ed a ragione il Virey meravigliasi perchè non si conoscesse ancora l'albero che lo somministra dopo 3,000 anni che se ne fa uso. Si credette altre volte che il vocabolo *olibano*, col quale si indica anche l'incenso, derivasse da *oleum libani*; ma l'incenso non ha alcuna cosa di comune con l'olio, e non viene punto dal Libano. Si è anche fatta una distinzione tra l'incenso dell'Africa e quello delle Indie, che prodotto credevasi da una diversa specie d'albero; Teofrasto descritto aveva l'albero dell'incenso dell'altezza di 5 cubiti, con foglie non dissimili da quelle del pero, ma più piccole e del colore della ruta; benchè altri scrittori più antichi avessero sopposto quell'albero simile al lentisco, ed altri lo

vulassero somigliante al terebinto. Linneo fu il primo che sospettò dovesse appartenere alla famiglia dei ginepri, e venne attribuito agli *juniperus lycia* e *thurifera* della famiglia dei coniferi, che crescono nell' Asia minore. Virey sembra invece stabilire, sulla scorta degli antichi e dei moderni, che l' albero dell' incenso sia della famiglia dei terebintacei, e forse dal genere *amyris*. Il chirurgo Turnbull pretese avere recentemente scoperto l' albero dell' incenso dell' Indie a Naypur nel 1798, e lo descrisse in modo che credesi essere la *boswellia serrata* di Decandolle che cresce al Bengala, e descritta da Roxburgh tra le piante del Cormandel; sulla sua corteccia, dicesi, che si raccoglie l' incenso molto odoroso che è il vero olibano. Appartiene quell' arboto alla *poliandria monogynia* di Linneo, e sembra doversi collocare fra le piante terebintacee di Jussieu. Pare però essere dell' incenso lo stesso che della mirra, cioè che vari prodotti diversi sotto lo stesso nome confondansi, locchè è tanto maggiormente probabile in quanto che ci giugne da paesi molto distanti gli uni dagli altri.

Helliez, nella sua Geografia di Virgilio, dice che si traeva l' incenso dall' albero che lo produceva per mezzo di una incisione fatta nella corteccia durante i più grandi calori della state, cioè nel tempo in cui la pianta maggiormente abbondava di succhio. Il liquore, dice egli, si coagulava nel cadere e si formava in lagrime rotonde di color bianco tendente al gialliccio; meno pregiato per la sua qualità era l' incenso che si raccoglieva dalle incisioni fatte dall' albero al principio della primavera. Dicevasi ancora, e questo dee intendersi dell' incenso dell' Arabia, che la raccolta non poteva farsi senza grandi pericoli, tanto a cagione della insalubrità dell' aria che si respirava in quel luogo, quanto a motivo dei serpenti che quella regione infestavano, e che slanciandosi sui lavoratori, imprimevano nelle loro membra morsicature incurabili e mortali, laonde il paese de' Sabei, ove l' incenso raccoglievasi, oggi nominato Hadramur, fu detto la regione della morte, nella quale non si spedivano a raccogliere l' incenso se non che schiavi o persone dannate all' ultimo supplizio.

Ci giugne l' olibano in casse o balle di 150 a 200 chilogrammi, in grani trasparenti, fragili, in forma di lagrime, i più voluminosi de' quali sono grossi come una noce. È giallo o rossastro, farinoso alla superficie, di odore aromatico particolare e di debole sapore; il suo peso specifico è di 1,221; gettato sopra i carboni ardenti diffonde un odore aggradevole, s' infiamma ed arde facilmente; stillato con l' acqua, fornisce un olio volatile; è solubile nell' alcole. Sottomesso all' azione del calore, non fondesi che imperfettamente e distillato a secco somministra pochissima acqua acida, contenente qualche indizio d' ammoniaca, una grande quantità di un olio empireumatico, bruno, e 12,5 per cento di carbone che produce 2,75 di ceneri, composte di solfati, fosfati e carbonati di potassa e di calce, e d' una piccola quantità di cloruro di soda. Secondo Braconnot, l' olibano è composto di 56 di resina, 5 di olio volatile e 30 di gomma. Secondo Pfaff, contiene 53 di resina e 47 di gomma. L' olio volatile ha un color giallo-pallido e diffonde un odore di cedro. Venne recentemente analizzato da Stenhouse che lo trovò formato di 85,61 di carbonio, 11,18 d' idrogeno e 3,25 di ossigeno, composizione precisamente identica a quella trovata da Kane per l' essenza di menta. La resina è di un giallo rossastro, fragile e scipita:

diseccata screpola, si rammollisce a 100°, e fondesi ad una temperatura più elevata; infiammata, brucia diffondendo un odore gradevole. È solubilissima nell'alcole; l'acido solforico la scioglie e l'acqua la precipita da questa soluzione; l'acido nitrico la trasforma in una specie di amaro solubilissimo, ed in un'altra specie meno solubile; combinasi con la potassa caustica che la scioglie in un liquido emulsivo torbido.

Anticamente distingoevasi l'incenso in due specie, chiamandosi *incenso maschio* quello in lagrime piccole e purissime che nel rompersi presentavano un aspetto grasso, ed *incenso femmina* quello in lagrime grosse ed impure; inoltre chiamavansi *manna d'incenso* que' piccoli grani che risultavano dagli attriti nel trasporto. Una distinzione più giusta era quella che si faceva secondo la provenienza tra l'olibano dell'Arabia e quello delle Indie. Avvi pure un incenso detto *di Turingia*, il quale non è se non che la resina dei pini di quel paese ed ha grande smercio nella Germania.

Banon farmacista del Lazzaretto di Tolone recò in Francia una materia resinosa, cui diedesi il nome d'*incenso di Caienna*, formata di due prodotti molto diversi fra loro, i quali non si mescevano neppure sull'albero. Era l'uno di un giallo di zolfo, molto odoroso translucido, molle o soggetto ad ammollirsi pel calore; si attaccava fortemente alla dita e trovavasi principalmente composto di un olio volatile e di una resina solubile nell'alcole freddo; era l'altro bianco, duro, formato di strati schiacciati che presentavano una distinta struttura fibrosa, essendo le sue fibre perpendicolari quasi sempre agli strati della resina. Non scioglievasi questa che nell'alcole bollente. L'incenso di Caienna cola dal *icica heptaphylla* d'Aublet. La resina gialla di questa pianta sembra aver molta analogia con quella anime odorosa del commercio e con una specie di elemi proveniente d'America. Una resina detta *colofonia* all'Isola di Francia, somiglia pienamente all'incenso di Caienna.

Virey dice che fino dai tempi più antichi falsificavasi il vero olibano, mescendolo col mastice e con quella specie di resina che esce spontaneamente dai vecchi pini e formasi in lagrime come l'incenso.

(A. BAUDRIMONT — BERZELIO — *Dizionario delle Origini.*)

INCEPPATO. Che è nel ceppo, cioè nel tronco, o piantato come in un ceppo.

(ALBERTI.)

INCERARE. Il coprire con cera checchè sia.

(ALBERTI.)

INCERARE. Si dica dell'ingiallare che fa il grano quando comincia a seccarsi, prendendo colore simile a quello della cera.

(ALBERTI.)

INCERRARE. È voce antica e valeva commettere, ristrignere insieme, far combaciare.

(ALBERTI.)

INCERTA. Diconsi d'*opera incerta* que' muri che sono fatti con pietre di forma irregolare quali escono dalle cave o solo leggermente modificate dal taglio.

(G**M.)

INCESPARE. Nascere sul cespo, propagare.

(ALBERTI.)

INCESPARE. Coprire di cespi o cespugli.

(ALBERTI.)

INCESTARE. Mettere nelle ceste.

(ALBERTI.)

INCETTA. Specie di mercatura ed è il cercare e comperare mercanzie per rivenderle, quindi *fare incetta* di checchè sia vale farne grande ricerca e raccolta. Spes-

so malamente coofondasi con MONOPOLIO (V. questa parola).

(ALBERTI — G**M.)

INCETTA. Dicesi *mandare alle incette* quello inviare messi in contrade forestiere che si fa dai mercanti per comperare merci da rivendere nel proprio paese.

(Giunte padovane al Voc. della Crusca.)

INCHIAVELLARE. È voce antica e valeva conficcare.

(ALBERTI.)

INCHIODACRISTI. V. MAGRUCA.

INCHIODARE. Fermare con chiodi, che altrimenti dicesi conficcare.

(ALBERTI.)

INCHIODARE. Dicesi dai cavalli od altre bestie, quando nel ferrarle pungesi loro l' unghia sul vivo.

(ALBERTI.)

INCHIODARE *le artiglierie*. Piantare un chiodo d' acciaio nel focone, poi scapezzarlo a limarlo,per renderle inabili ad essere adoperate. Alcuni dicono meno propriamente PIANTARE. Questa pratica doveva essere ben conosciuta in Italia nei primi tempi in cui si edoperarono artiglierie, mentre in alcuna delle più antiche storie nostre si parla di bombarde inchiodate. Si è poi trovata la maniera di rimediare a quella operazione e di far uso nella guerra anche delle artiglierie inchiodate.

(GRASSI — *Diz. delle Origini.)*

INCHIOSTRARE. Tignere di inchiostro.

(ALBERTI.)

INCHIOSTRO. A molte e diverse sostanze questo nome viene dato, le quali hanno ciò di comune che servono tutte principalmente a segnare caratteri, disegni o simili, a mano o col mezzo di tipi incavati o in rilievo. Crediamo pertanto dovere di ciascuna specie d'inchiostri ragionare in articoli separati, dividendoli secondo la qualità, il modo di prepararli, e gli usi di essi.

(G**M.)

INCHIOSTRO *autografico*. Quella specie di inchiostro col quale scrivesi o disegnasi sopra una carta preparata in modo particolare, detta essa pure *autografica*, per poi trasportare il disegno o lo scritto sopra una pietra litografica e tirarne un grande numero di prove in appresso. La preparaziona e l' uso di questo inchiostro sono così strettamente legati con le altre pratiche della LITOGRAFIA che crediamo utile rimandare il lettore a quella parola.

(G**M.)

INCHIOSTRO *calcografico*. È questo una specie di INCHIOSTRO *tipografico* destinato particolarmente a stampare i rami incisi. La sua composiziona varia secondo la qualità dei rami cui dee servire, altra essendo quella che si conviene pei rami a bulino o ad acqua forte a soli contorni o tratteggiati a linee paralelle e talvolta incrociate, altra quella pei rami ad acqua tinta, a fumo o con altri simili metodi, nei quali la profondità degli incavi è molto minore. Inoltre anche la tinta non è sempre nera assolutamente, giovando talvolta per dare migliore effetto, massime nelle stampe ad acqua tinta od a fumo, di usare un inchiostro meno nero o di tinta un po' calda, cioè che volga al colore di terra d' ombra od al giallognolo.

In generale può dirsi tuttavia essere l' inchiostro calcografico ad un dipresso il medesimo che quello tipografico, adoperandovisi del pari un olio cotto a quella maniera e con quella aggiunta che parlando dell' inchiostro tipografico io diremo; del nero fumo schietto od unito ad altre sostanze per variarne il colore, e macinandosi il totto. La differenza principale fra l' inchiostro da stampare i rami e quello pei caratteri consiste nella

maggiore finezza, bellezza e forza di tinta che dee avere il primo, attese la esilità degli incavi che dee riempire e la minore quantità che sulla carta se ne depone.

Il nero dozzinale che impiegasi per fare l' inchiostro calcografico si prepara facendo seccare le feccie dal vino bruciandole. Riesce ruvido e granelluso quando stropicciasi fra le dita, ha un nero poco bello e logore prontamente le lamine. È molto migliore quando si fa bruciando noccioli di pesche e di albicocche, osse di pecore o di castrato ed avorio, macinando il tutto ed aggiugnendovi talvolta un po' di nero di feccia per collegarlo, ma più spesso trattandolo con acqua pura. Il nero d'avorio con un poco di nero di feccia è ancora migliore. In generale si preferisce per questo oggetto il nero di Francoforte. Allorquando vuolsi preparare l' inchiostro con questo nero, lo si frange, passasi per un setaccio assai fino, quindi portasi sopra un macinino da colori, versandovi sopra poco a poco dall' olio di lino e debole cottura, avvertendo di andare a rilento nell' aggiunta dell' olio poichè giova macinare quanto più a secco è possibile. Si va raccogliendo con la stecca o col coltello il nero così impastato, e parte a parte lo si macina nuovamente con maggiore diligenza, aggiugnendovi qualche goccia di olio cotto molto più denso del primo. Questa macinatura deve essere tanto più continuata, e tanto meno denso esser dee l'olio impiegato, quanto meno profondi sono gli incavi delle lamine da stamparsi, o pel modo come vennero incise o per essersi logorate avendone ottenute di molte prove. Quelli che preparano grandi quantità l' inchiostro tipografico e calcografico, invece di un semplice macinino a mano si servono di alcuna di quelle macchine immaginate per macinare i Colori mosse da uomini, da cavalli od anche dal vapore secondo l' importanza della fabbricazione. Nell'atto della macinatura aggiugnesi quella sostanza che si vuole per variare la tinta dell' inchiostro. Quando, per esempio, i rami all' acqua tinta od a fumo riescono troppo forti nelle ombre, o, come si dice, *bruciati*, si attenua questo difetto rendendo l'inchiostro men nero mescendovi una proporzione conveniente di carbonato di magnesia, o col dargli una tinta un po' calda con l' aggiunta di piccola quantità di cinabro. Di rado o quasi mai si adoperano siffatte modificazioni per la stampa dei rami a bulino o ad acqua forte, ed a tratti.

Come vedremo alle parola Incisione cercossi più volte di ottenere stampe colorate, quindi occorrono in quel caso inchiostri calcografici di vari colori, i quali possono d' altronde servire anche per fare stampe di una tinta data diversa dal nero. Questi colori esser devono trasparenti per che le loro tinte si uniscano quando si sovrappongono, e per tale oggetto occorre qualche avvertenza nello sceglierli. Possono macinarsi con olio di lino o di noce; ma tuttavia il migliore e più essiccativo è quello di papavero: qualunque di questi oli si adoperi sarà da aggiugnervi la decima parte di litargirio. Lo stampatore rende poi i colori più o meno densi secondo il bisogno, come in addietro dell' inchiostro nero dicemmo, e soprattutto pone molta attenzione che sieno macinati finissimi, poichè altrimente entrano con grande forza negli incavi, ne escono difficilmente, fanno che la carta si attacchi alle lamine e si laceri.

La cerossa meglio macinata e di bella qualità serve pel bianco: il nero si fa come al solito, se non che vi si aggiugne un po di indaco per disporlo ed unirsi al-

l' azzurro. Per questo colore adoperasi quello più bello di Berlino, e pel giallo della grana d' Avignone bullita nell' acqua comune con un poco di allume in polvere, passata per un pannolino e poscia trattata con polvere d' osso di seppia e creta. Le proporzioni si variano fino a che si ottenga con l'olio un colore ben carico. Il rosso si ottiene mescendo una lacca la quale si allontani dal color della porpora e si avvicini all' arancio con due parti di bel carminio. Vari altri colori si formano con l'unione di questi, macinandoli insieme o col sovrapporli sulla carta

Un argomento intorno al quale multo studiossi fu quello di trovare un inchiostro calcografico il quale valesse a riprodurre i libri o le stampe antiche; vedremo però agli articoli INCISIONE e LITOGRAFIA come finora questi tentativi non abbiano avuto buon esito.

(Encyclopédie Méthodique—G**M.)

INCHIOSTRO *d' argento*. Come anche nel Dizionario dicemmo, questo inchiostro si prepara alla stessa maniera che quello d' oro allorquando vogliasi fare con l' argento stessu. All'articolo INCHIOSTRO *d'oro* rimettendo quindi per questa preparazione, qui accenneremo soltanto una maniera propostasi per ottenere in altra guisa un inchiostro d'argento, senza che v' entri menomamente di questo metallo. Consiste semplicemente nel fare un' amalgama di una parte di stagno del più fino con due di mercurio, mescere il tutto poi macinarlo con acqua di gomma. Può anche prendersi l' amalgama di vecchi specchii, stemperandolo con acqua comune sul macinino, lasciando riposare, poi lavando l' acqua che riesce nera ed untuosa; ripetendo i lavacri fino a che l' acqua rimanga chiara, poi macinando con acqua di gomma. È inutile osservare che la lucentezza dei caratteri fatti con questo inchiostro esser dee di poca durata, a meno che una vernice non li preservi dal contatto dell' aria.

(G**M.)

INCHIOSTRO *da copiare*. All' articolo COPIALETTERE di questo Supplimento indicammo come si componga un inchiostro atto più degli altri a dare una copia dei tratti eseguiti con esso quando si preme contro una carta bagnata. Un' altra maniera d' inchiostro da copiare troviamo suggerita per trasportare sulla vernice dagli incisori stesa sopra una lamina, lo scritto fatto sopra una carta, e dicesi esser questo formato di parti uguali di polvere da schioppo e nero di Francoforte stemperati nell' acqua con un poco di solfato di ferro. Si adopera questo inchiostro agitandolo spesso e passando poi sotto al torchio calcografico lo scritto sovrapposto sulla vernice, rimane su quella staccandosi dalla carta. È da osservarsi però che alle vernici degli incisori si dà per lo più un color carico a fine di scorgere meglio il rame quando si scopre, e che quindi un inchiostro nero vi sarebbe poco o nulla visibile. Inoltre come ottiensi più semplicemente lo stesso effetto scrivendo o disegnando con matita rossa od anche con la piombaggine, così quell' inchiostro è di assai poca importanza, e più per la storia dell'arte che per l' utilità sua l' abbiam riferito.

(G**M.)

INCHIOSTRO *da incidere*. Indichiamo con questo nome alcuni inchiostri coi quali si può scrivere o disegnare checchessie in guisa da averne poscia lamine incise con operazioni materiali soltanto. Questi inchiostri vengono quindi ad essere per la incisione quello che è l' inchiostro autografico per la litografia. Formano cioè la base di un metodo particolare di INCISIONE, e perciò a quella parola rimmettiamo il parlarne.

(G**M.)

Inchiostro *da scrivere*. Per dare un qualche ordine a quanto diremo sulla preparazione degli inchiostri da scrivere incominceremo dapprima da qualche cenno sulla storia di essi, poscia alcune generali considerazioni faremo sulle teorie della preparazione loro, sulle qualità che in essi richiedonsi, sui difetti, cui vanno specialmente soggetti e sulle maniere che si hanno per evitarli. Riferiremo in seguito alcuna delle più accreditate ricette, indicheremo alcuni inchiostri particolari per iscrivere sopra sostanze di natura diversa dalla carta, e finiremo da ultimo col parlare degl' inchiostri da scrivere di variati colori.

Menagio pretende che la parola italiana *inchiostro* derivi dal latino *encaustum*, e che l' *encre* dei Francesi sia stato pigliato dal vocabolo italiano, come questo lo fu dal latino, e forse dall'italiano medesimo pigliarono i Polacchi il loro vocabulo di *incost*, gli Inglesi quello di *ink*, ed i Fiamminghi quello di *inkt*.

Si crede che gli antichi scrivessero con un leggero e sottile pennello, e che il loro inchiostro non fosse se non che carbone di midolla di pino, polverizzato in un mortaio e stemperato al calore del fuoco o del sole in acqua di gomma, per dare una specie di consistenza al liquore. Si dice pure che due ateniesi, Polignoto e Micone, l'uno e l'altro assai valenti nella pittura, fossero i primi che fabbricassero un inchiostro col mosto dell' uva o colla feccia del vino, inchiostro che chiamossi *tryginum*, come chi dicesse fatto della feccia del vino. Ma queste notizie sono incerte, come pure lo è tutta la materia e la descrizione degli inchiostri antichi, perchè il solo che abbia trattato a fondo questo argomento, fu il Canapario che scrisse un grosso libro *De atramentis*, ma non esaminò bastantemente i classici, non fece uso di alcuna critica, diè luogo nel suo trattato ad alcune favole, e quindi fece un' opera che cadde assai presto in discredito e non fu mai dai dotti apprezzata.

Il nome stesso latino di *atramentum* mostra che l' inchiostro adoperato dai Romani era di color nero, e questo si raccoglie ancora da molti passi dei classici latini. Ma gli imperadori ed i re servivansi di un inchiostro purpureo, sul che però può cadere qualche dubbio, massime pigliandosi la proposizione in generale, e da alcuni credevasi quell'inchiostro composto di conchiglie polverizzate o del sangue dei murici o delle porpore. Ma questo non può più asserirsi, dacchè molti scrittori, anche recenti, hanno mostrato ad evidenza che non dal sangue della porpora, ma bensì da tutt' altra sostanza, a secondo alcuni da certi vermicelli che investono i murici per di fuori, traevasi il colore purpureo.

Plinio, il quale riferisce diversi metodi di fabbricare l' inchiostro usati a' suoi tempi, dice che l' inchiostro più comune e quello di cui si faceva uso per iscrivere i libri, era composto con la fuliggine di un legno resinoso chiamato *taeda*, forse il pino, giacchè di quello facevansi comunemente le tede, mescolata con quella che traevasi dalle gole dei camini, impastata con acqua nella quale si faceva sciogliere una porzione di gomma. Questo ci riconduce all' idea del nostro nero-fumo, che si è sovente adoperato e si usa tuttavia nella composizione degli inchiostri, e massime di quelli da stampa.

Lo stesso Plinio parla di una specie d' inchiostro che veniva dalle Indie, del quale ignorava la composizione; ma era persuaso che qualunque sorta d' inchiostro dovesse essere esposto al sole, per acquistare un qualche grado di perfezione, e che l' inchiostro nel quale si

infondeva del vino di assenzio, impedisse che i libri scritti col medesimo fossero rosi dai sorci. Siccome sciogliendosi la gomma per legare l' inchiostro o renderlo più consistente adoperavasi l' acqua, così assai ragionevole era il suggerimento di Plinio di esporlo al sole, perchè così si faceva evaporare una quantità dell' acqua contenuta nel liquore, e quindi il medesimo rimanere doveva più denso o più colorato. Per questo alcuni chimici moderni, e fra gli altri Berthollet, suggeriscono nel caso che l' inchiostro biancheggi, di gettare nel calamaio qualche pezzetto di quella creta bianca che da noi chiamasi impropriamente *gesso da sartore*, perchè que' pezzetti assorbono avidamente l' acqua e quindi l' inchiostro s' addensa e la scrittura diventa più nera, il che sorprende a prima vista, perchè l' annerimento si ottiene coll' aggiugnere una materia per sè stessa bianchissima. Quanto alla infusione del vino d' assenzio per impedire il guasto de' sorci, conviene credere che questo fosse concentratissimo e di una singolare amarezza, o pure che si empissero largamente di inchiostro le scritture, perchè quella giunta potesse frenare l' avidità dei sorci, e piuttosto avrà forse giovato a guarentire i libri dal guasto delle tignuole o de' tarli, al quale oggetto ora si pongono nelle legature de' libri il pepe, la polvere d' aloe, il vitriuolo, l'arsenico ed altre materie di sapore amaro e disgustoso. Se giusta fosse la prescrizione di Plinio, basterebbero pel loro sapore amaro all' effetto di preservare le scritture dai sorci il solfato di ferro o il vitriuolo, che comunemente si adoperano nella preparazione dell'inchiostro da scrivere; ma l'osservazione prova sgraziatamente il contrario.

Dicesi ancora che gli antichi fabbricassero qualche inchiostro col sangue di alcuni pesci che era di colore nero; ma questo dee rigettarsi fra le favole, o intendersi di altri licori come l' inchiostro delle seppie o simili, perchè troppo difficile sarebbe riuscito fissare il colore del sangue di alcun animale. Si servivano bensì di un liquore rosso per iscrivere i titoli dei libri e le lettere iniziali o capitali; ma questo, secondo Ovidio, era cinabro od altro colore rosso sciolto nell'acqua, nella quale, non si saprebbe il perchè, si faceva infondere il legno di cedro, cioè del pino cedro, che forse, perchè resinoso, poteva tener luogo della gomma.

Si fece uso anche anticamente di lettere d' oro e d' argento, specialmente per iscrivere i titoli de' libri e le grandi iniziali di lusso; ma non si può tuttavia assicurare che quelle lettere fossero in uso presso i Romani, e certamente non lo erano al tempo della repubblica.

Si sviluppò il maggior lusso ne' manoscritti, e nella scrittura de' libri, ed anche di alcuni diplomi, massime nei secoli susseguenti al decimo. Si ornarono straordinariamente le lettere iniziali, si formarono d'oro e si arricchirono all'intorno con vari colori, e talvolta ancora con disegni molto eleganti; le più semplici si lavorarono diligentemente col cinabro, e questo si profuse ancora nelle iniziali dei periodi e versetti dei codici biblici; i margini stessi si coprirono talvolta di fregi, di ornamenti e di miniature, nelle quali si introdussero fiori e figure; i Latini rivalizzarono coi Greci in questa sorta di lusso; gli Ebrei si diedero a scrivere con grandissima accuratezza e con lusso di iniziali i loro codici, sovente composti di rotoli di pergamena o di pelle di vitello; perfino gli Arabi e i Turchi scrissero codici elegantissimi e gli arricchirono sovente di rose e di altri ornamenti delineati a penna; in mezzo a tutto que-

slo si applicò pochissima cura alla composizione degli inchiostri, per la qual cosa molti codici o perirono in gran parte o diventarono difficilissimi a leggersi, e se dobbiamo giudicare dalla conservazione del colore nero ne' caratteri che comunemente veggonsi nelle biblioteche contenenti manoscritti, sembra doversi dare per lo più la preferenza agli inchiostri adoperati dagli Arabi o dai Turchi.

Si hanno tuttavia altri esempi di inchiostri benissimo conservati, essendosi trovati scritti rimasti inalterabili dopo 2000 anni nelle rovine d' Ercolano. Parimente trovansi scritti di 800 a 1000 anni fa che hanno benissimo conservato il loro colore; mentre invece molti di quelli degli ultimi secoli vedonsi oltre modo sbiaditi. Il Balgden, secretario della Società reale di londra fece varie ricerche verso la fine del secolo scorso per conoscere se i primi inchiostri fossero composti di ingredienti diversi dai se condi, e quantunque i suoi sperimenti sieno lungi dall' offrire quella esattezza che la chimica odierna richiede, sono tuttavia di qualche interesse le osservazioni da lui fatte che qui brevemente riferiremo. Procurossi egli vari manoscritti sopra la pergamena o cartapecora, dal nono secolo fino al decimoquinto inclusivamente; alcuni erano per anche nerissimi, ed altri di vari colori, da un bruno giallognolo carico fino ad un giallo pallidissimo, ed in alcune parti così leggero che appena potevasi rilevare. Fece alcune esperienze su questi manoscritti coi reagenti chimici che gli parvero i più proprri all' oggetto, soprattutto cogli alcali caustici o combinati, cogli acidi minerali, e con la infusione di noce di galla.

Sarebbe noioso e superfluo l' entrare nel ragguaglio di queste sperienze particolari, poichè tutte si accordano, trattone un solo caso, nel far vedere generalmente che l' inchiostro usato anticamente ne' manoscritti fosse della stessa natura di quello onde facciamo uso presentemente; perciocchè le lettere perdevano cogli alcali il loro bruno rossiccio, o giallognolo, divenivano pallide, finalmente si cancellavano cogli acidi minerali disciolti; e la goccia di liquore acido che aveva fatto sparire una lettera, si colorava in azzurro carico, o in verde, mediante l' aggiunta di una goccia d' alcali caustico. Oltre a ciò, le lettere prendevano con la infusione di noci di galla una tinta più, o meno carica, secondo i diversi casi. Sembra evidente perciò, che uno degl' ingredienti dell' inchiostro fosse il ferro unito senza dubbio all' acido solforico; e il colore del manoscritto più perfetto, che offriva in alcune lettere un nero carico, ed in altre un nero porporino, unitamente al ristabilimento di questo colore, mediante la noce di galla in quelli che l' avevano perduto, provano bastantemente che un altro degl' ingredienti era una materia astringente, e la storia c' indica che questa era appunto la noce di galla. Non si scoprì alcun indizio di vernice nera di veruna specie; la goccia d' acido, che aveva fatto interamente sparire una lettera, appariva di color pallido uniforme e di colore ferruginoso, senza che si vedesse ondeggiarvi alcun atomo di polvere nera o d' altra materia straniera.

Riguardo alla maggior durata degl' inchiostri più antichi, sembra risultare dalle sperienze del Balgden che dipenda da una miglior preparazione della sostanza su cui la scrittura era impressa, e specialmente della cartapecora, o pergamena, essendo in generale le lettere meno nere quelle che corrispondevano all' inchiostro più denso. Si rilevava

ordinariamenta qualche grado d' effervescenza, quendo gli acidi entravano a contatto con la superficie di queste vecchie pergamene; nondimeno Balgden sospetta eha gl' inchiostri antichi contenessero una proporzione di ferro assai minore eha quella dei moderni; poichè in generale la tinta del colore prodotto dall' alcali caustico messo nell' acido ehe si lasciava al disopra di quegl' inchiostri, sembreva meno carica, il ehe però può dipendere in parte dalla lunghezza del tempo, durante il quale furono conservati; e forse dall' essérvisi impiegata assai più gomma. È parimeote possibile che siavisi fatta passare per disopra qualche sorta di vernice, che fosse di tal natura da non lasciare alcun lustro.

Uno dei saggi parve differentissimo dagli altri. Dicevasi essere un manoscritto del decimoquinto secolo; le lettere erano di un carettere grosso e pieno, angoleri, senza alcun tratto dilicato, larghe e nerissime; alcuno de' reageoti soprammentovati non potè produrvi un effetto sensibile; parve che le maggior parte rendesse le lettere più nere, probabilmente nettando la superficie, e gli acidi che si ponevano su questa lettere, non eotraevano una tiota più carica aoo l' alcali caustico. Non appari esservi eosa alcuna che attaccasse e tendesse a cancellare di queste lettere, se non che ciò eha soprastava alla superficie, e allora si vedevano piccioli pezzi di una materia sucida. È manifesto per conseguenza eha il ferro non entrava nella eomposizione di codesto inchiostro. La resistenze ai mestrui ehimici, un' apparenza di grumo che offrivano queste lettere esamioate da vicino, a in elcuni siti un leggero grado di lucidezza, fanno presumere eh' entrasse nella loro composizione una polvere nera, di sevo, o di carbona ed un olio; questa ara probabilmenta quelche cosa di simile all' inchiostro di eui si servono ora gli stempatori, e Balgden ebbe qualche sospetto ehe questi scritti fossero realmente stampeti. Un esame posteriore di una maggior porzione di questo supposto manoscritto mostrò che in realtà faceva parte d' un libro stampato molto anticamente.

Le basi dell' inehiostro da scrivere attuale sono il gallato ed il tannato di ferro che si ottengono sempre mediante soluzioni di sali di ferro ed infusioni o decozioni di sostanze eha contengano del concino e dell' acido gallico. Il sale di ferro che generalmente si adopera è il solfato. Se questo è preparato recentemente l' inehiostro è poco colorito, ma acquista ben presto una tinta cerica stando esposto ell' aria. Si può dargli il color carico fin da principio portando il solfato di ferro alla massima ossigenazione, o assoggettandolo a leggera torrefazione, nal qual caso si forma un poco di perossido cha dea levarsi eon una dissoluzione, oppure faeendo bollire il solfato alcuni istanti con un poco di acido nitrico. Il fenomenu quindi degl' inchiostri che appaiono sbiaditi nello scrivere ed anneriscono nell' asciugarsi dipende dal compiersi l'ossidazione del ferro pel contatto dell'aria.

Quanto alla sostanza che dee fornire l' acido gallico ed il concino, quella che più generalmente si adopere è la noce di galle. Se impiegasi l' infusione semplicemente di essa, secondo le esperienze di Vauquelin e Deyeux, siecome questa contiene maggior quantità di acido gallico e minore di concino e di estrattivo, il colore che si produce col solfato di ferro ha uo impiumo di azzurro che col contatto dell' aria annerisce. Adoperando la decozione di noce di galla col solfato di ferro si ha la tinta di un nero fosco con impinmo di bruno, ma formasi più sedimento che quando usossi l' infusione. Ritiensi che una parte di solfat-

di ferro recentemente preparato con tre di noci di galla sieno la proporzione migliore. Aumentando la quantità del solfato si ha in vero a principio un inchiostro più nero, ma la sua tinta si indebolisce più presto con l' esposizione alla luce ed all' aria. Impiegaronsi invece delle noci di galla molte e diverse altre sostanze che contengono anch' esse l' acido gallico ed il concino, come la corteccia della quercia, il mallo della noce, la radice del noce, il sommaeco, la radice di ontano e simili. Precipitano queste in nero la soluzione dei sali di ferro, ma il colore non è mai così intenso e durevole come quando si usano le noci di galla.

Alle due sostanze anzidette altre se ne aggiungono per diversi motivi: noteremo le principali. La gomma ha per iscopo di dare all'inchiostro una certa coosistenza, sicchè non sia nè troppo scorrevole da gocciar sulla carta, nè tanto denso che la penna non possa deporlo ove passa. Lo zucchero, oltre che contribuire all' effetto stesso della gomma, ha il vantaggio di dare all'inchiostro una maggiore lucidezza. A togliere il carattere fosco della tinta che produce l' azione della galla sul solfato di ferro e ad aggiungerle lucidezza giova una piccola quantità di solfato di rame. Finalmente per rinforzare la tinta senza bisogno di una grande proporzione di noce di galla aggiungesi frequentemente del legno di campeggio.

L' inchiostro deesi serbare quanto è possibile riparato dall' aria in vasi di vetro o di terra ben otturati affinchè il liquido non evapori. Il contatto di esso col ferro deesi diligentemente evitare, poichè altrimente le particelle dell'ossido si mutano in ossidulo, cadono poco a poco sul fondo e l' inchiostro diviene bruno. Diversi metalli producono simile azione, ed è perciò che l' inchiostro perde di sua qualità stando in vasi metallici. Un esempio singolare di questo fatto osservossi recentemente da Lavini, professore di Torino, il quale trovò pienamente scolorato tutto l' inchiostro da scrivere che aveva nel calamaio. Riconobbesi che il vaso di questo era di zinco ed internamente guernito di un cerchiello di ottone alla parte superiore. L' eterogeneità dei due metalli distrutto avendo l' equilibrio voltaico, aveva prodotto correnti dalle quali rimase decomposto l' inchiostro. Anche gli acidi liberi sono evidentemente di danno all' annerimento dell' inchiostro sciogliendo una parte del gallato e del tannato di ferro. Da ciò si vede quanto errino quelli che dell' aceto fanno uso nella fabbricazione dell' inchiostro od aggiungono questo nel calamaio per supplire alla fattasi evaporazione. Giova meglio adoperare l'acqua in entrambi i casi, e nel secondo si è riconosciuto essere una delle migliori sostanze da aggiugnersi una forte decozione di caffè, siccome quella che sembra non contribuire menomamente alla decomposizione dell'inchiostro, ma all' opposto migliorarne la tinta ed accrescergli lucidezza. Parlando degli Inchiostri *indelebili* vedremo come siensi usate altre sostanze invece del gallato e tannato di ferro, appunto per evitare i difetti che hanno gli scritti fatti con essi di potere facilmente venire cancellati dagli acidi o da altre sostanze.

Le qualità proprie e caratteristiche di un buon inchiostro sono una fluidità conveniente, un color nero che si conservi nell' asciugarsi e la proprietà di fortemente aderire alla carta e di non divenire glutinoso col diseccarsi. Bostock fece alcune interessanti osservazioni sui principali cangiamenti cui va soggetto quello preparato nei soliti modi, e che

grandemente ne altereno le qualità e sono la tendenza ad ammuffire, la disposizione della materia nera a seperarsi dal fluido, e la perdite dal colore cha dal nero mutasi al bruno ed enche talvolta aparisce del tutto. Fatto riflesso alla chimica costitozione dell' iochiostro, come lo si prepara attualmsnte, osserva il Bostock che quantunque sia formeto della combinezioue di un sele metallico o di un ossido con quattro principii vegetali, pure egli inclina e credere che tre di queati, beo lungi dall'essere essenziali, sieno la principal ceosa della difficoltà che si incontra nel formere un inchiostro perfetto e durevole. Cercò egli di provare questo fatto con uoa serie di asperimenti, dei quali daremo qui un breve estratto. Prepareto avendo una iofusione di gella a freddo, lasciò una perte di essa eeposta all' arie in ona ciotola molto apanta e poco profonda, fino a che le vide eoprirsi con un grosso strato di muffa. Levò questa eon la filtrazione, ed aggiunse al liquido chiaro ottenuto la proproporzione convenienta di solfato di ferro: vide formarsi un composto di colore nero cupo, il quale non manifestava alcuna tendenza ad ammuffire e ehe rimase lungo tempo inalterat.. Ad un' altra parte della stessa infusiona di galle venne aggiunta della colla di pesce fino a ehe più non desse precipitato; impiegando poscia il solfato di ferro si produsse un composto nero, il quale, benchè riuscisse più pallido che quello formato dalla totalità del fluido, sembreve tuttavia essere un inchiostro buono e durevole. Finelmente un'altra parte della infusione di galla portossi più volte all' ebollimento nel quel modo una parte del eontenuto di essa divenne insolubile; levato questo con la filtrazione, quindi aggiuntovi il solfato di ferro, ebbesi uo inchiostro molto perfetto e durevole. In queste tra maniere osserva Bostock che potrebbesi togliere dalla infusione una gran parte della mucilaggine, del concino e del principio estrattivo, lasciandovi la maggior perte dell' acido gallico disciolto. Dedusse quindi le praticbe conclusioni seguenti. Per procurersi un inchiostro il quale sia poco o nullo disposto ad ammuffire od a produrre sedimento, e che nello stesso tempo abbia un colore nero cupo e che non si scolori, fa duopo macerare la galle per alcune ore in acqua calda e feltrare il fluido; dea quindi esporsi per circe 14 giorni ad uo' aria calda, in modo da levare tutta la muffa cha vi si produce. La soluzione del solfato di ferro da impiegarsi dee anch'essa tenersi esposta all' aria per lo stesso tempo, e conseguentemente conterrà una certa quantità di ossido rosso di ferro. Raccomanda il Bostock che la infusione di galla si faccia assai più concentrata che nol si usa generalmente, ed assicura che l' inchiostro formato in tal guisa non abbisogna di alcuna aggiunta, neppure quella di une sostenza mucilegginosa che lo rende più denso. Nel Dizionario vedemmo coma si posse pegli inchiostri ordinarii evitare l'ammuffimeoto ponendo nel calamaio un poco di deutocloruro di mercurio o sublimato corrosivo. I terribili effetti venefici di questa sostenze ne rendono però sempre l' uso pericoloso, avendo il vizio tetnni di nettare con la bocca la punta delle penna o le macchie d' inchiostro che si fanno solla carta. Viene suggerito anche allo stesso scopo il deutossido di mercurio o precipitato rosso, ponendoane nel calamaio taoto quanto è la grossezza della capocchia di una spilla, senza bisogno neppure di mescere. Anche il solfato di rame pare ottenga lo stesso effetto, impiegato però in maggior proporzione.

Fra le infinite ricette d' inchiostri da

scrivere che si conoscono daremo qui un sunto delle principali fra quelle che hanno od ebbero maggior voga, distinguendole secondo che fanno uso dei materiali anzidetti, o di altri, preparati a caldo od a freddo.

Bancroft suggerisce di far bollire nell' acqua due parti di noce di galla con sei di campeggio, versando l' acqua poco a poco fino a che se ne ottenga una decozione abbastanza densa nella quale si aggiungono 5 parti di solfato di ferro, altrettanta gomma arabica e due parti di zucchero.

Robinson suggerisce un inchiostro formato di 96 gramme di noce di galla, 32 di campeggio, 32 di solfato di ferro, 64 di gomma e 2 litri 1/4 di acqua. Comincia dal far bollire il legno di campeggio con l'acqua fino a che riducasi quasi alla metà; aggiogne la galla con alcune bullette di garofanu, feltra il liquore, e quando è quasi freddo vi aggiugne il solfato di ferro.

Lewis compone il suo inchiostro facendo bollire 96 gramme di noce di galla e 24 di campeggio con un litro e 3 quarti di acqua; feltra ed aggiugne 32 gramme di solfato di ferro ed uguali quantità di solfato di rame e di gomma, il tutto disciolto in un quarto di litro di acqua; con l' ebollizione riduce il miscuglio alla metà.

Hunt suggerisce come assai buono ed economico un inchiostro composto di 3chil.,96 di noce di galla, 1chil.,96 di campeggio, 1chil.,47 di gomma arabica, 1chil.,96 di solfato di ferro, 0chil.,49 di solfato di rame, 0chil.,49 di zucchero candito, 0chil.,06 di sale ammoniaco, 15 litri di acqua distillata a olit.,46 di acquavite. Fa macerare il tutto per 48 ore a caldo; lascia in fusione per dieci giorni, poscia chiarifica e serba l' inchiostro in bottiglie.

In Alemagna ottiensi, a quanto si dice, un inchiostro assai buono nel modo seguente. Prendonsi 144 gramme di noce di galla d' Aleppo grossolanamente polverizzata, 64 di solfato di ferro calcinato, 32 di gomma arabica scelta, 24 di legno di campeggio in copponi, 128 di corteccia di quercia in piccoli pezzi, 96 dell' escrescenza di una specie di quercia conosciuta in Germania col nome di *Knopper* e 8 di sale ammoniaco. Mettonsi a molle la corteccia di quercia, il legno di campeggio, la escrescenza e la noce di galla in un vaso di terra verniciato: lasciasi il tutto in abbandono per un giorno intero, poi si fa bollire lentamente il liquore agitandolo sempre fino a che non dia più spuma; quando è raffreddato si passa per un pannolino; si fa riscaldare ed aggiugnesi il solfatu di ferro ed il sale ammoniaco; si passa di bel nuovo per un pannolino, si fa bollire e si aggiugne la gomma: chiudesi il liquore in un vaso ben otturato e dopo alcuni giorni si sostituisce al coperchio una carta bucherata. Dieci a dodici giorni dopo mettesi l' inchiostro in bottiglie.

Finalmente Reide diede la ricetta seguente: si prendono 372 gramme di noce di galla, 186 di legno di campeggio, 559 di solfato rosso di ferro ed altrettanta gomma arabica: si fa bollire la noce di galla in un litro e mezzo di acqua fino a che riducasi a olit.,950; decantasi, aggiugnesi sul residuo un litro e mezzo di acqua che si fa bollire fino a che riducasi come la prima volta, e riuniti i due liquidi espongonsi all' aria per dieci giorni, agitando tre o quattro volte al giorno per alcuni minuti; vi si mesce poscia la decozione del legno di campeggio fatta in 4 litri e 3/4 di acqua ridotti a 3 litri e mezzo, e vi si fanno sciogliere il solfato di ferro e la gomma: dopo due o tre giorni di quiete si decanta l' inchiostro per porlo in bottiglie.

Volendo preparare l' inchiostro a freddo possono seguirsi le due ricette seguenti.

Prendonsi una parte di gomma arabica, due di solfato di ferro e tre di galla d' Istria; pestansi e mettonsi in un vaso di vetro aggiognendo 6 parti d' alcole e otturandu diligentemente: lasciasi poi macerare il tutto per tre giorni in luogo dove la temperatura non sia al disotto di 256; agitando il miscuglio ad ogni qual tratto. Vi si aggiungono quindi 28 parti di acqua distillata o di pioggia. Questo inchiostro è assai bianco quando si scrive, ma in pochi momenti annerisce.

Tarry suggerisce di prendere 125 gramme di noce di galla, soppestarla, aggiugnervi un litro di acqua e farla macerare al sole 4 ore l'estate e 8 nel verno; feltrasi l'infusione e conservasi per 4 mesi, passati, i quali si aggiungono 32 gramme di solfato di ferro e 32 di gomma.

Fra gli inchiostri preparati a freddo si possono annoverare quelli in polvere od in pezzo che si stemperano a momento in cui si vuole servirsene, ed i quali altro non sono se non che le sostanze stesse onde si fa l' inchiostro comune, ridotte in polvere e ben mesciote. Talvolta si fa anche con esse una pasta della quale costruisconsi calamai, sicchè ponendovi una goccia d'acqua questa ne scioglie una parte e può servire per iscrivere. Fra questa specie d'inchiostri sono pure da annoverarsi le carte preparate in guisa da potervisi scrivere con acqua pura, e dette per ciò appunto CARTE *idrografiche* (V. questa parola). Vedesi ad ogni modo quanto imperfette debbano riuscire queste soluzioni fatte al mumento, e perciò siffatti inchiostri non si hanno a riguardare che come oggetto di curiosità piuttosto che altro. Adoperasi spesso per iscrivere stemperandolo al momentu *l' inchiostro della Cina*, del quale però in articolo a parte dovremo parlare più innanzi.

Tutti gl' inchiostri onde abbiamo data la composiziona fin qui, si preparano a caldo od a freddo, ma sempre con la stessa base della noci di galla e del solfato di ferro. Molti altri però se ne imaginarono nei quali entra una soltanto o nessuna di quelle sostanze. I primi sono quelli principalmente nei quali si sostituisce alla noce di galla alcuna di quelle sostanze annoverate a pag. 93; i secondi sono per lo più formati di sostanze carboniose tenute sospese da una mucilaggine o da altra materia analoga. Questi ultimi vennero specialmante suggeriti per evitare la facilità di cancellarsi che hanno quelli fatti col tannato di ferro, perciò ne parleremo, come già si disse, all'articolo INCHIOSTRO *indelebile*. Per dare una idea tuttavia sì degli uni che degli altri citeremo un esempio di ciascheduno di essi.

Vogler prepara un inchiostro di bel colore nero e di grato odore di rosa facendo un decotto di 12 parti di radice di tormentilla, chiarificandolo, quindi aggingnendovi 3 parti di solfato di ferro ed una parte di gomma arabica, agitando diligentemente il tutto tosto che comincia e raffreddarsi.

L' inchiostro dell' altra specie che indicheremo è quello immaginatosi da F. Dujardin per uso di quelli che scrivono con penne d' acciaio. Siccome i composti di concino e solfato di ferro contengono quasi sempre un eccesso di acido, ed inoltre l'acciaio stesso delle penne può togliere una parte dell'ossido ai sali che contengono, così è ben evidenta che con gl' inchiostri comuni quelle penne non possono a meno di essere prontamente distrutte. Perciò il Percy, uno dei fabbricatori di esse, propose e mise in

commercio un inchiostro apposito del quale ignoriamo la ricetta. Ecco quella del Dujardin. Prendesi un chilogramma di un miscuglio di parti uguali di birra e di acqua e vi si lasciano infuse per 24 ore 160 gramme di campeggio sfilacciato od in polvere; si fa quindi bollire il tutto per un'ora, decantasi rapidamente per separare dal liquido soltanto la maggior parte del legno che rimane al fondo del vaso, poscia al liquore molto caldo si aggiungono 20 gramme di allume, 20 di zucchero candito e 20 di gomma arabica, il tutto in polvere assai fina, perchè si faccia prontamente il miscuglio. Agitasi più volte, lasciasi in riposo uno o due giorni, in capo ai quali decantasi senza filtrarlo e riponesi in bocce.

Entra in questa categoria una composizione suggeritasi per fare di que' calamai da scrivere con l'acqua pura onde più addietro parlammo ed è fatta con 14 parti di gomma arabica 3 di nerofumo e 3 di carbone di salice, riducendo la gomma in polvere, sciogliendola nell' acqua e facendo col resto una pasta molle abbastanza. Le si dà la forma che si vuole facendole un incavo conico nel mezzo e vari cilindrici all' intorno per contenere le penne; poi si fa seccare all' ombra od al fuoco e si danno vari intonachi di acqua di gomma, fino a che questa specie di calamaio riesca lucido. Quando si vuole adoperarlo mettesi dell' acqua nell' incavo di mezzo gettandola dopo che se ne avrà fatto uso.

Fra noi è molto riputato l' inchiostro da scrivere che prepara il Toffoli di Belluno che n' ebbe il premio di medaglia d'argento il 4 ottobre 1825, a conferma della onorevole menzione accordatogli 4 anni prima. Tuttociò che sappiamo si è che è molto scorrevole, lucido, facile ad asciugarsi, ma composto al solito di noce di galla e sali di ferro, il che dee mettera in avvertenza per non usarlo con le penne d'acciaio.

L' aggiunta all' inchiostro di un poco di fiele di bue preparato alla maniera che a quella parola si è detto, permette di scrivere sopra una superficie alquanto untuosa.

Per iscrivere sull' argento adoperasi piombo calcinato, ridotto in polvere e mesciuto con un po' di zolfo e di aceto, sicchè abbia la densità conveniente; lasciando asciugare lo scritto poi riscaldandolo al fuoco, i caratteri divengono neri e difficilmente cancellansi. Scrivesi sul vetro o sugli altri metalli con colori impastati ad olio, e finalmente se stendesi sopra il vetro uno strato di un colore a smalto, poscia scrivesi sopra con inchiostro comune lo scritto rimane stabilmente fissato.

Assai facile è la preparazione degl' inchiostri coloriti, bastando far uso di materie coloranti solubili nell' acqua od almeno facili ad esservi tenute meccanicamente sospese. Non tutte però possono ugualmente servire, mancando alcune della solidità conveniente, altre troppo prontamente precipitandosi. Parleremo prima degl' inchiostri rosso ed azzurro, che sono quelli dei quali si fa un uso più generale, e di alcuni altri in appresso.

Nel Dizionario abbiamo dato alcune ricette per preparare l' inchiostro rosso, ne aggiugneremo altre, insieme ad alcune avvertenze su quelle ivi indicate.

Preparansi inchiostri rossi mediante il cinabro solo o mesciuto col minio e talora con zucchero candito o con gomma; la prontezza però con cui questi depongono, fa sì che non si possano usare se non in calamai con istracci che facciano l'offizio di spugne, e ad ogni modo danno scritti poco durevoli, perchè soggetti a cancellarsi con l' attrito.

L'inchiostro rosso fatto col legno di fernambucco o brasiletto riesce abbastanza bello, ma ha sempre una tinta meno piacevole e meno solida di quelli preparati con la cocciniglia o col carminio: taluni vi aggiungono anche 1/4 del suo peso di cremore di tartaro.

L'inchiostro rosso con la cocciniglia in varie guise si prepara; per operare alla maniera indicata nel Dizionario, lasciasi macerare nell'ammoniaca, feltrasi, si fa evaporare all'aria l'eccesso dell'alcali ed aggiognesi la quantità di gomma necessaria. Grahn insegna a prendere la cocciniglia triturata, farla bollire in acqua con un poco di cremore di tartaro, mescendo fino a che la soluzione divenga di colore violetto o bruniccio. Immergendovi poscia un pezzo di allume poro ed agitandovelo se la vede divenire rossa. Quando il colore è giunto al maggior grado di forza levasi tosto l'allume che altrimenti nuocerebbe alla bellezza della tinta.

H. Stephens da qualche tempo fabbrica a Parigi un inchiostro rosso preparato con la cocciniglia o con la lacca in piastrelle ridotte in soluzione nel modo seguente. Sciogliesi nell'acqua bollente una certa quantità di carbonato di soda, di potassa o di ammoniaca, aggiugnendo tratto tratto del tartaro in polvere. Quando l'effervescenza che questa aggiunta produce è cessata, decantasi la soluzione o piuttosto sa la feltra per separarne le sostanze insolubili. Aggiugnesi poscia al liquido chiaro metà del suo volume di una soluzione d'ossalato di allumina o di ossalo-fosfato della stessa base, che si prepara aggiugnendo alla allumina precipitata recentemente od al fosfato di allumina allo stato umido, sufficiente quantità di acido ossalico per saturare quella base. Si lascia raffreddare questo miscoglio, poi vi si getta cocciniglia polverizzata fino a che siasi ottenuto un bel colore rosso, variandone la quantità secondo la tinta che si desidera. Lasciasi riposare 24 ore, poi si decanta e serbasi per l'uso. Di questo inchiostro rosso si fa grande smercio quasi in tutta l'Europa.

L'inchiostro rosso fatto col carminio è senza dubbio il più bello di tutti e si hanno prove che si conserva inalterato almeno per moltissimi anni; duopo è però confessare che è eziandio il più costoso. Come si prepari vedemmo nel Dizionario.

Ottiensi finalmente un inchiostro rosso di tinta molto bella, vivace e resistente sciogliendo la lacca di robbia nell'acido acetico.

L'inchiostro azzurro preparossi anche esso in varie maniere, suggerito avendo alcuni di usare l'indaco o l'oltremare, stemperati, il primo con acqua di gomma e cerussa, il secondo con acqua di gomma soltanto. Struve proponeva di saturare la soluzione dell'indaco nell'acido solforico con l'allumina, e Girtanner di stemperare l'azzurro di Prussia nell'acqua gommata. Il migliore però che conosciamo è quello preparato da H. Stephens, il quale, al pari del rosso, è molto accreditato ed ha smercio ancora maggiore adoperandosi da molti invece dell'inchiostro nero per iscrivere usualmente. Ecco in qual guisa si prepari.

Prendesi dell'azzurro di Berlino del commercio e lo si pone in un vaso di terra versandovi sopra tanto acido concentrato che ne rimanga coperto: l'acido solforico è da preferirsi, ma deesi diluirlo con un volume uguale al proprio di acqua, tosto che la massa prende un colore biancastro. Lasciasi l'azzurro nell'acido ventiquattro, trentasei o quarantotto ore, poi si diluisce la soluzione con

grande quantità di acqua, agitando in pari tempo per separarne i sali o l' ossido di ferro che non si fossero combinati; lasciasi in riposo il miscuglio così diluito fino a che la parte colorante siasi precipitata e si decanta il liquore che soprannota con un sifone; lavasi un' altra volta in molta acqua, e si ripete questa operazione fino a che riconoscasi che vennero tutti compiutamente l' acido ed il ferro. Se ne fa la prova con carte reagenti e col mezzo del ferrocianato di potassa che non dee più dar precipitato azzurro nelle acque di lavacro. Allorchè la materia è così sufficientemente lavata, se la getta sopra un feltro e vi si lascia fino a che abbia finito di gocciare, levando allora l' azzurro, ponendolo in vasi poco profondi perchè l' umidità ne svapori e facendolo adagio adagio asciugare a moderata temperatura.

Per disciogliere l'azzurro adoperasi l' acido ossalico che vi si mesce con precauzione, poscia poco a poco si aggiugne dell' acqua fredda che possibilmente dee essere distillata, per formare una soluzione cui si può dare in tal guisa un colore più o men carico. La quantità di acido ossalico può variare secondo il volume dell' acqua che si aggiugna. In generale si troverà che l' azzurro macerato con l'acido, come più sopra si disse, non abbisogna più che di una piccola quantità di acido ossalico per disciogliersi, e che una parte di quest' acido ne scioglie sei dell' azzurro, pesato prima della macerazione. Queste proporzioni tuttavia converrebbero soltanto nel caso in cui si volesse fare una soluzione concentrata; ma volendo un fluido diluito occorre anche un poco più di acido. L' azzurro di Berlino non macerato con l' acido esigerebbe per disciogliersi una quantità di acido ossalico molto maggiore ed uguale fino a due o tre volte il suo peso; inoltra la dissoluzione sarebbe sempre disposta a precipitare, mentre invece nel modo anzidetto si ha una soluzione permanente. Il mezzo impiegato per disciorre l' azzurro di Berlino può forse adoperarsi anche per preparare bagni di tintura e per renderlo utile nelle fabbriche di carte stampate o simili. In ogni caso la macerazione dell' acido solforico ha per oggetto di sciogliere l' eccesso di ossido di ferro precipitatosi insieme all' azzurro di Berlino nella fabbricazione di questo e di averlo, così in minor quantità, ma più puro. In alcune fabbriche lavasi gia l' azzurro con l' acido per non porre in commercio che le più belle qualità di quel colore, ed in allora per ottenere la soluzione di questo azzurro basta soltanto trattarlo con l' acido ossalico.

Nel Dizionario diemmo la ricetta di un inchiostro verde. Si può anche questo preparare semplicemente sciogliendo il verderame in polvere nell'aceto o quello in cristalli nell'acqua, aggiugnendo un poco di gomma; inoltre può adoperarsi l' infusione od il succo di alcune sostanze vegetali, come, per esempio, i semi di alno nero bolliti nell' acqua in cui siasi sciolto un poco di allume, od i succhi della catapuzza (*Euphorbia satyris)*, della ruta e delle bacche di sambuco, ma sono tutti inferiori al primo.

Quanto all' inchiostro giallo nulla abbiamo da aggiugnere a ciò che nel Dizionario si disse.

Un inchiostro violetto si ottiene soppestando del campeggio buono e nuovo, infondendolo per un' ora in buon vino nuovo e facendolo bollire fino a che riducasi alla metà od ai due terzi, poscia ponendovi mezza oncia di allume ed una quantità conveniente di gomma arabica. Per impedire che ammuffisca gioverà adoperare dell' aceto di vino nero invece del vino stesso.

Finalmente si fa anche un inchiustro bianco per iscrivere supra carta di colore cupo o nera con cerussa ben polverizzata e stemperata in acqua di gomma o con iscorzi di uovo macinati e stemperati in acido acetico con un poco di gomma ammoniaca.

La facilità con cui varia di colore il succo di viola lo rende atto a dare varii colori secondo la preparazione della carta. Così sulla carta naturale dà un colore azzurro che trae al violetto; sopra carta resa acida un rosso; sopra una alcalina un verde, e sopra una imbevuta di una tintura di ferro dà un color nero. Questo succo non è però utile che per fare qualche scherzo piacevole.

(BALGDEN — BOSTOK — H. GAULTIER DE CLAUBRY — RICHARD PHILLIPS — H. STEPHENS — GIOVANNI POZZI — G**M.)

INCHIOSTRO *da stampa*. V. INCHIOSTRO *calcografico e tipografico*.

INCHIOSTRO *dei funghi*. Da molto tempo avevano osservato i botanici che alcuni funghi della famiglia degli agarici, ad un certo periodo della loro vegetazione cadevano in deliquescenze e formavano un liquido di color nero, le cui proprietà non erano tuttavia state studiate. J. R. Coxe, professore di materia medica all'università di Pensilvania, pensò che questa singolare proprietà potesse avere qualche utile applicazione, e fece dietro a ciò alcune prove che pubblicò non ha guari.

Avendo raccolto uno di questi funghi deliquescanti, lo depose sopra un foglio di carta bianca e ve lo lasciò fino all'indomani: osservò allora che alcune gocce di un fluido atramentare, feltrate erano attraverso la carta tignendola in nero. Ponendo poi questo fungo sopra una piastra di vetro cadde tutto in deliquescenza, tranne gl'inviluppi o membrane esterne. Il colore del fluido in tal guisa ottenuto, era piuttosto quello di un bistro molto carico che nero ed ebbandonandolo alcune ore sul vetro se ne separò un sedimento solido ed uno liquido e tinta meno carica che soprannotava. Raccolse adunque una sufficiente quantità di questo licore assoggettando alla stessa operazione molti funghi della medesime specie ed ottenne con l'evaporazione un estratto di colore piuttosto intenso con le due porzioni combinate che conteneva il liquido e che senza questa operazione sarebbersi separate l'una dall'altra. Avendo fatto il saggio di questa materia trovò che dava con l'acqua un eccellente colore, paragonabile al bistro ed ottimo pel disegno mescendolo con un poco di gomma.

Adoperò il Coxe anche il fluido allo stato fresco per inchiostro da scrivere, facendo con esso varii scritti e disegni, ma non tardò ad avvedersi che i cangiamenti che subiva erano troppo rapidi per poterlo far servire a quest'uso: si ridusse quindi a farlo seccare più sollecitamente che fu possibile con l'evaporazione spontanea, poscia ad usarlo stemperandolo con l'acqua. Varii scritti fatti con questo ultimo liquido a lasciati esposti alla luce solare per varii mesi non si alterarono che assai leggermente. Provò allora il Coxe gli effetti del cloro, dell'acido idroclorico e del gas ammoniaco, i quali vi produssero pochissimo effetto, ed eccezione dell'acido idroclorico gassoso che affievolì considerevolmente la tinta nera degli scritti. Pose anche alcuni frammenti di questi funghi freschi in una soluzione di sublimato corrosivo, il quale impedì che cadessero in deliquescenza; l'alcole produsse lo stesso effetto.

Il fluido simile al bistro od atramen-

tare esiste formato nel fungo e ne sfugge solitamente in capo a tre o quattro giorni. Ricevendolo in una fiala vedesi la parte più pesante e più nera in breve deporsi sotto forma di sedimento. Il liquido bruno chiaro e d'ambre soprannota e si può decantarlo per far seccare le due sostanze separete. Un fungo dei più grossi dà circa 15 gramme di fluido

Fra le molte esperienze fattesi con questo liquido citeremo le seguenti, nelle quali venne suttoposto a verii reagenti. Sette gramme di esso aggiunte e 30 gramme di acqua diedero una soluzione brune, limpida e trasparente. Si divise in dudici tezze, nelle quali si versarono i reagenti qui appresso:

1.° *Nitrato d' argento.* A principio nessuno effetto, ma dopo alcuoi minuti deporsersi varii fiocchi di uo bruno carico e lascierono un liquido trasparente.

2.° *Idroclorato di barite.* Dapprincipio nessun effetto; poscie a sedimanto di fiocchi di un bruno carico.

3.° *Acetato di piombo.* Fiocchi bruni carichi, formatisi tosto, lasciando un liquor chiero al disopre.

4.° *Carbonato di potassa.* Le trasparenza fu turbeta : in capo a verie ore formossi uo leggero sedimanto bruno.

5.° *Alcale.* Verun cangiemento apparente.

6.° *Soluzione di deutocloruro di mercurio*, o *sublimato corrosivo.* Apperenza diffusa di un colore brunastro: leggeri fiocchi bruni che si deposero gradatemente.

7.° *Acido idroclorico diluito.* Lo stesso effetto, me meno distinto.

8.° *Acqua di calce.* Alcuni pochi fiocchi dopo varie ore.

9.° *Ammoniaca liquida.* Veruno effetto.

10.° *Succinato d' ammoniaca.* Sedimento bruno-carico in capo ad alcune ore.

11.° *Ferrocianato di potassà.* Senza azione.

12.° *Ossàlato d' ammoniaca.* Formossi qualche nebbiuzza che si depose sotto forma di un sedimento bruno fosco.

Dietro queste e multe altre esperienze Coxe sembra disposto a credere che si potrebbe preparare un eccellente inchiostro della Cine pel disegno e l' acquerello con questi funghi, e che forse col sedimento mesciuto all' olio giugnerebbesi a comporre un inchiostro calcografico di buona qualità. Crede eltresì che potrebbesi adoperere quel liquido come inchiostru da scrivere,il quale sarebbe quasi affattu inattaccebile dai reagenti adoperati solitamente per fare svanire gli scritti, e che potrebbesi quindi adoperere per sottoscrivere polizze di banco, cambiali, ed altre certe importanti, avendusi riconosciuto per esperienza essere quasi impossibile levarlo senza distruggere le certe.

Le specie di funghi descritti dal Coxe e sui queli fece i suoi sperimenti, vengono de lui riferite, ma con qualche esitazione, all' *agaricus ovatus* di Schoeffer, *agaricus cylindricus* ed *agaricus porcellaneus* disegnati nell' *icones fungorum* di quell' autore ai N. 7,8, e 46, 47; l' esame però delle figure unite dal Coxe alla sua notizia, fa credere che appartengano all' *agaricus fimetarius* di Linneo, *agaricus comatus* di Mull e Berkeley, ed *agaricus cylindricus.* Del resto l' *agaricus ovatus* fa perte di un genere cui Persoon diede il nome di *Coprinus*, e nel quale le laminette del cappello prontamente distruggunsi fondendosi in una acqua nere, il che velse a que' funghi il nome di *calamai.* A questo genere appartengono le maggior parte della specie che crescono tanto rapidemente dopo le piogge e spesso in folti cespi sulla terra e sul letame. Volendo ripetere queste esperienze e fare nuovi saggi, basterè

scegliare quella specie che danno il flui do atramentare della maggiora intensità.

(J. R. Coxe.)

INCHIOSTRO *della Cina*. A quanto riferisce Dioscoride sembra che i Greci ed i Romani usassero per iscrivera un inchiostro simile a quello che si dice oggidi della Cina. I Cinesi importavano da Corea questo inchiostro fino dal 620, come vedemmo nel Dizionario, ma sembra che soltanto verso l'anno 900 giugnessero a perfezionarlo. Ci giugne, come tutti sanno, in pezzi rettangolari o cilindrici, solidi, neri, leggeri, a frattura vitrea, che hanno odore di muschio e con caratteri e figure segnati in rilievo e dorati sopra une o più facce. Il metodo di prepararlo è tenuto gelosamente secreto; tuttavia molte descrizioni, o piuttosto congetture intorno ad esso si pubblicarono. Abbiamo riferite nel Dizionario le ricette date dal Duhalde, da Hermann e da Thomson. Nicola Trigault dice, che raccolgono il nero fumo sulle lampane ad olio e lo impastano con colla di pelle d'asino o di bue. John opinava dapprima che l'inchiostro della Cina fosse composto di seppia e nero fumo di legna resinose, ma poscia dichiarossi convinto che si componeva di un carbone assai fino, di un poco di muschio, di canfora e di colla animale. Fino dal primo suo comparire in Europa si disse che componevasi di nero fumo di pino o di olio misciuto a gelatina di corno di cervo, muschio e canfora, e questa supposizione fu confermata da chimici esperimenti, dimostrato avendo l'azione del calore che la tinta nera viene dal carbone, e la putrefazione dell'acqua in cui si stempere l'inchiostro della cina e l'odore che si svolge, mostrarono che questo inchiostro contiene della colla animale. Proot, che, come dicemmo nel Dizionario, ne fece l'analisi vi trovò un due per cento di canfora l'uso della quale trovasi suggerito di fatto in una opera cinese e produce assai buon effetto. L'inchiostro che la contiene si può impastare fra le dita leggermente unta d'olio senza aderirvi, ed acquista allora benissimo l'impronta dello stampo.

Daremo la descrizione del metodo cinese quale risulta da un articolo relativo a questa fabbricazione tratto da una Enciclopedia cinese delle Arti e Mestieri che si conserva nella Biblioteca Reale di Parigi, tradotto da Stanislao Julien professore di lingua cinese al collegio di Francia. I nove decimi dell'inchiostro fabbricato alla Cina, per quanto dicesi in quell'articolo, si fa con nero-fumo dell'albero *song* (*Pinus silvestris*); un decimo se ne fabbrica col nero-fumo d'olio di *tong*, (*Bignonia tomentosa*), di olio puro e di strutto. Ecco in qual guisa si faccia l'inchiostro ordinario col nero-fumo. Cominciasi dallo spogliare il pino di tutta la sua resina, la quale impedirebbe la soluzione dell'inchiostro ed insozzerebbe il pennello, quindi atterrasi l'albero. Allorchè vuolsi spogliare un pino della sua resina si fa un incavo al suo piede e vi si pone una lampana. A poco a poco il legno riscaldasi e tutto il succhio dell'albero scola per la fattagli piaga. Il luogo destinato a ricevere il nero-fumo è una gabbia di bambù intrecciati, lunga cento piedi, foderata internamente ed all'esterno di carta incollatavi, e divisa da varii trammezzi con piccoli buchi per lasciare passare il fumo. Si guernisca il suolo di terra e mattoni, e dopo avere compiuto il condotto per cui dee giugnere il fumo fino all'ultimo trammezzo, bruciasi all'ingresso per varii giorni sottili copponi di pino lunghi un piede. Quando il fuoco è spento entrasi nella gabbia per raccogliere il nero-fumo mettendo a parte quello a:-

taccatosi alle pareti delle due ultime divisioni, che è il più fino e leggero a serve a fare l'inchiostro migliore. Il nero-fumo della divisione che è nel mezzo è assai denso e si adopera a fare l'inchiostro comune; quello poi delle due prime divisioni serve pegli stampatori. Per conoscere la qualità dell' inchiostro della Cina fatta con nero-fumo di pino basta lasciarlo a molle per qualche tempo nell' acqua: se soprannota è mediocre, riuscendo tanto migliore quanto più va a fondo.

Si è cercato da molto tempo in Europa di imitare l'inchiostro della Cina e riferiremo qui quanto si fece in tale proposito, in aggiunta a quello che nel Dizionario si disse, descrivendo anche più estesamente il metodo di Merimèe ivi accennato, con quelle modificazioni che vi fece in appresso. Parleremo separatamente delle varie materie componenti l' inchiostro della Cina vero od imitato, le quali riduconsi ad un carbone, un glutine e delle sostanze odorose.

Carbone. La qualità di esso ha grande influenza su quella dell'inchiostro di cui è la base principale. Pretendevano alcuni che alla Cina si usasse il nero-fumo ottenuto da un olio detto ivi *girgelin* e che sembrerebbe essere il sesamo, ma abbiamo veduto come traggasi da altre sostanze. Si può ottenere il carbone in diversi modi: pegli inchiostri più fini è duopo trascegliere il nero di fumo di lampada, o di legno resinoso e depurarlo col calore. I carboni di pannilini dovrebbero essere ugualmente buoni a causa della loro finezza. Nel 1823 Francesco Steiner ottenne un privilegio per la fabbricazione dell'inchiostro della Cina col carbone di carta e de' pannilini usati, e si voleva che fosse equivalente a quello della Cina. Pegli inchiostri inferiori si adoperano i neri più comuni, quello di sovero, di cotone, degli avanzi della spremitura dell' uva, de' nocciuoli di persico, e simili. Si dice che in Olanda altrevolte si adoperasse il carbone di fagiuolo. Il Bizio propose di adoperare le materia nera tratta dell' Inchiostro della seppia mediante la putrefazione, come a quelle parola vedremo, diligentemente polverizzata ed impastata con un glutine.

Dissoluzione di colla o *di gomma*. Una dissoluzione di colla di pesce è da preferirsi perchè imputridisce meno facilmente della colla comune. Si potrà, volendo impedire la putrefazione aggiugnere un po' d'allume alla colla di pergamena. Si può adoperare ugualmente, l' acqua di gomma con un po' di zucchero. La gomma dragante adoperata sola rende l' inchiostro della Cina troppo ruvido; fu ben anco raccomandata una dissoluzione di gomma-lacca nel borrace e nell'acqua, dicendosi che con questa si ottenga un buonissimo inchiostro della Cina. Ecco il modo suggerito da Merimeè per preparare la colla per l' inchiostro della Cina e indicatosi nel Dizionario.

Mettesi a molle bella colla di Fiandra in tre volte circa il suo peso di acqua acidulata con un decimo d' acido solforico, gettasi l' acqua che contiene la parte più solubile della colla, e vi si sostituisca una uguale quantità d' acqua leggermente acidulata; si fa bollire il liquore una o due ore, sicchè raffreddandu più non rapprandasi in galatina; saturasi l' acido con creta polverizzata e si feltra il liquore che passa trasparentissimo. Prendesi circa 1/4 di questa colla in cui si versa una soluzione di noce di galla, e vi si forma un precipitato abbondante che si leva con acqua calda e sciogliesi nel resto della colla chiarificata la quale evaporasi fino a che prenda consistenza bastente per potere foggiarsi convenientemente dopo avervi unito il nero

fumo. Il principio astringente contenuto nei succhi vegetali non precipita più la gelatina quando si è saturato l'acido che contengono; saturando adunque con la magnesia o la calce la decozione filtrata di noci di galla o di altro vegetale astringente, si può mescerla con la gelatina senza averne precipitato, e la colla preparata in tal guisa dopo l'evaporazione sarà tanto meno solubile quanto più abbonderà del principio astringente. Può adoperarsi questa materia per ottenere l'inchiostro della Cina.

Determinensi con vari seggi le proporzioni del nero fumo di lampada applicando col pennello un leggero strato di inchiostro sulla porcellana ed adoperandolo a scrivere sulla carta con una penna: se riesce lucido sulla porcellana si ha la prova che la colla è bastante; se dopo che è seccato sulla carta non si giugne a stamperarlo con un pennello bagnato si ha la prova che la colla non è in eccesso.

Sostanze odorose. Sono queste il muschio e la canfora l'unione delle quali non presenta alcuna difficoltà. Si macinano insieme alle sostanze carboniose ed alle soluzioni gelatinose o gommose, poi si comprime la pasta in istampi di latta, di stagno o di legno un po' unti di olio e che tengono in cavo que' segni che devono riuscire sui bastoncelli in rilievo; talvolta ancora si fanno questi segni con suggelli di ottone, mentre la pasta è ancor tenera. Gli stampi potrebbero farsi utilmente di terra cotta, a motivo della proprietà che ha l'argilla quando non siasi riscaldata di troppo d'assorbire l'umidità; questi stampi farebbero quindi seccare più presto la pasta che ne uscirebbe facilmente, benchè vi fosse stata compressa a motivo del ristrignimento che prova nello seccarsi. Per evitare che si producessero screpolature alla superficie potrebbersi porre i bastoncelli in uno strato di cenere e far asciugare gli stampi al sole o in una stufa. Quando dopo un lungo uso i pori degli stampi si fossero otturati, converrebbe farli bollire in una lisciva caustica o leggermente arroventarli. La doratura od inargentatura dei bastoni o dei caratteri si fa assai semplicemente premendovi sopra una foglia d'oro o d'argento dopo avere inumidito le parti ove dea quelle attaccarsi.

Ecco alcune altre ricette per preparare inchiostri simili a quel della China.

1.° Si fanno bollire 6 parti di colla di pesce con 12 d'acqua; si aggiugne una parte di soluzione filtrata di regolizia, e si macina con una parte del più fino nero d'avorio; se invece si adopera il nero-fumo, è duopo mettervi 2 parti di succo di regolizia. In questo modo si ottiene un'inchiostro della Cina che non cangia mai in bruno.

2.° Si bagna una parte di colla e mezza di sotto-carbonato di potassa con quanta acqua è necessaria per coprire la colla; si lascia immersa per 48 ore; si discioglie per mezzo del calore, si macina con una parte di nero-fumo, e si mette la pasta nelle forme. Se l'inchiostro della Cina debb'essere più solubile si aggiugne alla colla da un sadicesimo a un quarto di gomma.

3.° Si macinano 8 parti di nero-fumo calcinato, 2 d'indaco, 1/2 di nero di seppia, con metà acqua, metà latte, ed un poco di gomma, poi la massa si divide nelle forme.

4.° L'inglese Bosvell pretende di aver ottenuto una materia uguale all'inchiostro della Cina, col metodo seguente:

Si mettono nella lisciva caustica de' saponai bollente, tanti pezzi di corno quanti se ne possono disciogliere; si fa da poi bollire fino che tutta l'acqua sia ridotta

in vapore, e si rimescola con una spatola di ferro sicchè il miscuglio sia ridotto in pasta. La massa fusa daesi versare in doppia quantità di lisciva di quella impiegata; si mescola, dopo alcune ore, si filtra il liquore chiaro, e si aggiugne dell'allume finchè si forma un precipitato. Quest' ultimo è di un bel nero; e macinato con l' acqua di gomma, serve come inchiostro della Cina. Troppo allume altera il colore. Si può usare l' acido solforico invece dell' allume.

5.° Si imita l'inchiostro della Cina eziandio nel seguente modo: si prende una oncia di nero-fumo; lo si scioglie in un poca di acqua, servandosi di un vaso di terra verniciata, si fa bollire e se ne leva la spuma; indi vi si aggiugne una dramma d'indaco in polvere, ed una mezza dramma di nero di mandorle di pesca carbonizzata: si mescola ben bene ogni cosa, si fa svaporare, ed allorchè il miscuglio è quasi secco vi si aggiugne una dramma di radice di cicoria selvatica abbrustolata, del succo di foglie di fico, ed un poca di gomma arabica, e si fa del tutto una pasta che si modella in tavolette, e si fa seccare.

6°. Un metodo più semplice e che non sente dell'empirismo come l'antecedente si è quello di prendere del nero-fumo ed un poco di fiela di bue, farne una pasta, aggiugnervi un poca di colla di pesce e ridurre i pezzi preparati di quella forma che più piacerà a seccamento.

Nella Cina traggesi il miglior inchiostro del paese di Hoci-Tchnou nella provincia di Kiangnan. In Germania se ne prepara in molte fabbriche di colori; lavorasi principalmente a Norimberga ad Ausbourg, a Monaco, a Brunswick, ad Hanovre ed a Vienna.

In molte parti dell' Asia e nella stessa Cina si usa stemperato nell' acqua come inchiostro da scrivere. In Europa serve principalmente per dipingere e disegnare.

(H. Gaultier de Claubry — Giovanni Pozzi — Antonio Cattaneo.)

Inchiostro *della seppia.* Parlando in particolare di di quel mollusco cui si dà il nome di Seppia, vedremo come abbia desso un organo speciale glandulare nel quale formasi un liquor nero che gli serve a difesa. È questo liquore cui per la sua tinta si dà generalmente il nome di *inchiostro.* Questo fluido, che è spesso come il micle, è nero bensì, ma nell' atto ch' esce trae più al turchino che al nero: sa non che un tale colore è fuggevole assai; perciocchè diviene nero appena che s' incontra nell' aria, donde è che non viene veduto il colore turchino, che nell' atto, che esce dalla vescica.

Accade eziandio che in alcuna vescichetta non s' incontri mai di vedere il colore turchino, conciossiachè il fluido sia nero tanto nell' uscire che poi, come succede altresì non di rado, che l'inchiostro esca frammisto con una materia bianchiccia, la cui natura somiglia per più rispetti a quella del muco. Questo liquido lasciato seccare nella vescichetta riducesi come in una materia dura, fragile, di un nero brunastro di frattura concoide e la cui polvere è di un nero vellutato, inodorosa, di sapore alquanto salato e del peso specifico di 1,64. Venne analizzato da Proost e dal nostro Bizio ed alcune osservazioni intorno ad essa fecersi pure da Grover Kemp. Proust trovò il residuo secco del nero di seppia composto di

Materia colorante chiemata, come vedremo, da Bizio, melaina	78,00
Carbonato di calce	10,40
Carbonato di magnesia	7,00
Cloruro di sodio Solfato di soda	2,16
Materia animale analoga al mucco	0,84
Perdita	1,60
	100,00

Proust non era ben certo della natura dei due sali indicati come cloruro e solfato di soda.

Riferiremo ora i risultamenti delle esperienze fatte da Bizio.

Trattata la seppia con acqua fredda, questa non isciolse che gelatina a poca mucilaggine animale unita ad un principio colorante giallo. Gettata sul residuo dell acqua bollente, queste ne trasse della materia zuccherina, l'etere ne sciolse una sostanza resinosa che si chiamò resina gialla della seppia, l'alcole bollente un' altra particolare resina cui diedesi il nome di resina acra. In appresso esaminò il Bizio anche l'azione degli acidi, degli alcali e dal fuoco, e stabilì l'inchiostro della seppia secco essere formato di melaina, di una materia decomponibile dall' acido nitrico, di mucco, picromele, gelatina, di un principio colorante di mucilagine animale, di una resina acre e di un'altra gialla, di sottocarbonato di calce, di una materia zuccherina, di ferro ossidato e di idroclorati di soda e di calce. Sarebbe troppo lungo il qui annoverare tutte le diligenti inquisizioni fatte per accertarsi dell' esistenza di queste varie sostanze, nè parleremo neppure della Melaina che per le proprietà sue merita formare il soggetto di un articolo a parte. Ci parvero piuttosto particolarmente notabili i fenomeni che ottenne decomponendo col fuoco l'inchiostro della seppia.

Esposta una certa quantità di materia nera all' azione del fuoco, i primi effetti che in essa operò il riscaldamento fu la separazione di una piccola quantità di acqua. Crescendo poi vieppiù la forza del fuoco, si levò una quantità notabile di vapori bianchi, i quali condensendosi nel recipiente, diedero origine ad una bella a copiosa cristallizzazione di sottocarbonato d' ammoniaca.

Nel tempo che si generò il sottocarbonato ammoniacale si sprigionò anche del gas acido carbonico, e dell' idrogeno carbonato e sul fine dell' operazione, quando cioè il riscaldamento fu portato al maggior grado, distillò anche una piccolissima quantità di olio fetido scuro.

Avendo lasciato l'apparecchio distillatorio in quello stato in cui era fino al vegnente giorno, trovossi nel poco liquido, che si era raccolto nel pallone, essersi formata una bella cristallizzazione in parallelepipedi il maggior numero regolari. Lavossi questo sale di là e lavossi diligentemente con aequa stillata.

La forma de' suoi cristalli, e la sua origne indusse il Bizio a credere che fosse un cianuro d' ammoniaca. Infatti restituì il colore azzurro alle carte arrossate dagli acidi; tritato colla calce sprigionò fortissimi vapori ammoniacali;

e versando nella sua soluzione satura del protosolfato di ferro si produsse incontanente un sedimento bianco, e uno di colore verdiccio volgente al turchino col deutosolfato; sicchè non rimase dubbio, che quello non fosse cianuro d' ammoniaca.

Conosciuti che furono nel modo anzidetto i prodotti della distillazione, si continuarono le indagini sovra il residuo trovato nella storta; il quale propriamente parlando non era un carbone, ma la stessa melaina, quale era prima di essere assoggettata a quel potente aperimento; tuttavia ci sarà stato il carbona della materia decomposta; ma siccome la melaina non aveva incontrata alcuna apparente alterazione, così nascondeva le qualità fisiche di quel carbone, e faceva apparire che il fuoco nulla avesse operato.

Per giungere adunque all' intera decomposizione di tutto ciò che costituisce la materia nera, il Bizio mise il mentovato residuo in un crogiuolo di platino, e lo espose ad un fuoco vivissimo; il quale sostenne per lo spazio di quattr' ore. Passato quel tempo levò il crogiuolo di là, a freddata che fu la materia, trovossi che alla superficie era perfettamente incenerita, ma nel fondo c' era la materia nera in quello stato medesimo in cui si era messa nel crogiuolo: sicchè mescolata che fu la cenere, ch'era bianchissima, con la materia nera, rimise il tutto all'azione del fuoco, e badando di mescolare di tanto in tanto con diligenza pervenne a incenerire per intero. Forse questa difficile e tediosa operazione dell' incenerimento della materia, può essere molto agevolata nel modo seguente: espostasi la materia, come si è detto più sopra, all' azione del fuoco, vuol essere scaldata così che giunga all'arroventamento: allora si leva il crogiuolo di là, e si aspetta quel tanto che basti perchè sia ammorzata la incandescenza. Giunto che sia il raffreddamento a questo termine, si prenda il crogiuolo con una piccola molla, e si versa la materia sovra un piatto di porcellana. Appena la materia s' incontra nell' aria segue una lenta sì ma efficace combustione; cosicchè mano a mano va crescendo lo scaldamento: tanto che nel termine di un' ora, più o meno, secondo che sia la quantità, la materia è interamente incenerita, e senza levar fiamma.

In questa combustione, testè ricordata, è da notare una circostanza che aveano di osservare. Quando le materia si versa sovra il piatto di porcellana, nel modo che si è detto, siccome è esilissima e scorrevole, così la polvere si dispone in una forma circolare, che termina assottigliatissima nella periferia o circonferenza. È ivi adunque che segue il più vigoroso e principale accendimento; cosicchè la materia nera si vede circondata da uno spesso sfavillare, che la brucia, il quale serpeggia qua e là: ma le scintille consumatrici camminano sempre sovra gli spigoli, e là dove la materia è più assottigliata. Il fenomeno viene veduto benissimo anche nel modo anzidetto, per la luce che muove intorno alla materia; ma per accertarsi bene del molto riscaldamento ch' è prodotto nella circonferenza, bisogna fare l' esperimento sopra una tavola, la quale quando a un cotal termine l' esperienza sospendesi, resta bruciata profondamente per tutto quello spazio su cui camminò la periferia.

Per vedere questo fenomeno non è bisogno di versare la materia giunta che sia a quella misura di riscaldamento, più sopra notata; conciossiachè lo effetto segue fedelmente con tutto che

sia freddata molto più. Tanto è il calorico che si sprigiona in quella combustione che la materia, messa com'è sopra un corpo freddo, tuttavia non solo conserva la sua temperatura, ma si riscalda e infoca per guisa da bruciare e convertirsi in cenere, siccome si è detto. Questo fenomeno sembra al Bizio che non possa essere spiegato acconciamente, senza ammettere quella virtù speziale, che il Fusinieri osservò sprigionarsi negli spigoli, ossia là dove la materia finisce in molta sottigliezza, e che fu da lui chiamata *calorico nativo*, la quale crede essere la precipua cagione del fenomeno di cui si parla. Forse però non tutti concorreranno nella opinione del Bizio, poichè la maggior facilità di bruciare delle masse minori e per lo isolamento delle molecule che produce minor dispersione di calorico, e più ancora pel risulterne più libero ed ampio contatto con l'ossigeno dell'aria che dalle particelle ammucchiate viene difficultato, ed il quale si è veduto in questa combustione tanto essenziale, può sembrare bastante a spiegare il fatto senza ricorrere a nuovi principii fondati ancora su astratti ragionamenti più che sull'evidenza dei fatti. Ora nel tempo che segue questa particolare combustione, i prodotti che si generano sono il sottocarbonato ammoniacale, ed il cianuro di ammoniaca; facilissimi a conoscersi anche pel modo come si producono, perchè ritornano prontamente il colore azzurro ad una carta rossa bagnata, messa che sia in qualche distanza dalla materia che arde, e perchè si senta l'odore d'acido idrociauico; forse a cagione di un poco d'acido che sfugge senza incontrare combinazione coll'ammoniaca.

Avuta la cenere nel modo più sopra descritto, la trattò il Bizio con acqua stillata, la quale sciolse una copia notabile di calce. Versò finalmente il poco residuo sopra un feltro, e quivi lo levò ripetutamente, finchè n'abbe levata tutta la calce. Allora, asciugato diligentemente ciò che rimase sopra il feltro, lo trattò coll'acido idroclorico, il quale sciolse perfettamente tutto quel residuo, suscitando viva effervescenza. Esaminata accuratamente la soluzione acida, e trovato che non conteneva che calce e pochissimo ossido di ferro, dedusse il Bizio che la materia nera della seppia, decomposta per opera del fuoco, veniva mutatata nelle sostanze che seguono:

Acqua;
Sottocarbonato d'ammoniaca;
Cianuro d'ammoniaca;
Calce;
Sottocarbonato di calce;
Acido carbonico;
Idrogeno carbonato;
Olio fetido scuro;
Ferro ossidato.

Nella combustione più sopra descritta della materia nera abbiamo veduto il bisogno grandissimo, che c'è dell'intervento dell'aria. Sostenuta che sia la mentovata materia a un fuoco gagliardissimo anche per un tempo assai lungo, tuttavia non brucia, se non fino là dove può l'aria penetrare; e la sostanza nera rimane inalterata per fuoco vivo che vi si faccia. Al contrario anche un tantino riscaldata basta ad accenderla subito che s'incontra nell'aria, e ciò senza dubbio perchè trova pronto l'ossigeno.

Interessanti sono altresì le ricerche fatte dal Bizio sulla incorruttibilità dell'inchiostro di seppia, sul miglior modo di prepararlo pegli usi del disegno, e sugli effetti che dee produrre mangiato insieme alla seppia: finalmente, sui vantaggi che trar se ne possono.

Nel 1825 il Bizio per vedere se la ma-

teria nera della seppia fosse incorruttibile ne pose una certa quantità in un vaso stemperandola bene con acqua stillata. Quivi la lasciò in contatto con l'aria, e solamente riparata così che non vi cadesse dentro il polverio, e le altre materie che volano attorno. Non passò un mese da che la materia si trovò in tale stato, che putrefacendosi fortemente l'acqua, in cui era, sparse un fetidissimo odore, veramente quale sogliono darlo le sostanze animali che si corrompono.

Ora siccome la materia era benissimo raccolta in fondo del vase, così mercè un sifone levò il liquido che soprastava, il quale era torbido e fetidissimo, e ve ne riversò di nuovo agitando ben bene. Dopo un altro spazio di tempo, siccome l'acqua era fetida come prima, si tornò a versarne di nuova, e così si ripetè moltissime volte, e per un tempo lunghissimo, fino cioè che l'acqua non amanò più alcun odore; tuttavia lasciossi sempre nell'acqua fino a' primi di novembre del 1827; cosicchè la materia restò nell'acqua per più di trenta mesi. Allora la si cavò di là, se la versò sopra un feltro, e il liquido che ne scolò era limpido e scolorito, senza odore di sorta, come odore alcuno non aveva neppure la materia nera.

Asciugossi questa perfettamente a un temperato calore di stufa; e conservò le stesse qualità, che aveva dapprima se non che il colore era nerissimo, e molto più carico di quello che aveva dopo bollita ripetutamente nell'acqua. Stima quindi Bizio che la migliore preparazione che possa darsi alla materia nera, quella sia di metterla e putrefare nell'acqua, e andar rinnovandovi il liquido, finchè cessi affatto la putrefazione e il liquido torni scolorito.

La materia nera avuta in questo modo non ha più cosa alcuna di solubile eziandio nell'acqua bollente. L'alcole poi vi leva ancora indizii piccolissimi di resina acre; se non che la resina levata ora dalla materia nera è affatto scolorita.

L'acido nitrico vi porta via la materia animale e la calce; producendo allo incirca gli stessi effetti, che furono descritti nel paragrafo sesto, e gli acidi solforico e idroclorico non vi levano, che la sola calce; sicchè la composizione speciale della materia nera della seppia è, secondo Bizio,

Melaina;
Materia animale decomponibile dell'acido nitrico;
Sottocarbonato di calce;
Resina acre, piccolissimi indizii.

Avendosi osservato che l'acido idroclorico fatto bollire sopra la materia nera non faceva più che levarvi la calce, si pensò di poterlo adoperare acconciamente per istabilire la quantità di sottocarbonato calcareo contenuto nella materia nera.

Adunque prese che furono cento parti di materia nera, misersi a bollire con l'acido idroclorico, badando attentamente che l'effervescenza suscitatasi non facesse riversare la materia; e si sostenne così la bollitura per lo spazio di circa dieci minuti. Allora levossi il vaso dal fuoco, e freddata che fu la materia, se la versò sopra un feltro, lavandola quivi ripetutamente con acqua stillata, cioè fino al termine che l'acqua passata attraverso alla materia non desse il più piccolo indizio di acidità. Allora ben asciugata che fu ad un calore di stufa, si trovò, che la quantità che rimaneva era precisamente ottanta parti; sicchè sopra cento di materia nera ce ne erano venti di sottocarbonato di calce.

Ora è da notare, che il più della so-

stanza ond' è composto l'inchiostro della seppia, è appunto la materia nera, la quale contiene una quantita sì notabile di carbonato calcare. Tutti sanno l' uso grandissimo che si fa delle seppia, fra noi e come la migliori si mangino piene zeppe del mentovato inchiostro; pare al Bizio che non abbia ad essere cosa ottima alla salute l'ingoiare quella sostanza. Il carbonato calcare contenuto in quest' inchiostro, è a un tale estremo di sottigliezza che sembra propriamente nel migliore stato possibile per la assimilaziona. Ora quand'ancha fosse vero che tutto ciò ch'è inutile o nocevole fosse rigettato dalle potenze digerenti, se nei congegni della vita c'entra nulla di meccanico, il Bizio dice, il carbonato calcareo onde si parla dee certamente essere assorbito; percioechè, in giunta a quella somma divisiona cui è epparecchiato dalla natura, è poi anche intimamente combinato con due sostanze azotatissime, quali sono la melaina e la materia decomponibile dallo acido nitrico, sopra le quali dovendosi necessariamente adoparare le potenze digeranti, sembra impossibile che operino in modo tanto misurato da rigettare tutto intero il carbonato di calce.

Esaminandu ora quale giovamento trarre si possa nelle arti dall'inchiostro di seppia, non si saprebbe certamente a qua le cagione attribuire il niun conto che finora fu fatto di quel principio animale offertosi dalla natura con tale sottigliezza di parti che forse i mezzi artifiziali durano fatica assai a raggiugnere quel sommo di tenuità; eosicchè parrebbe aversi dovuto tenere in pregio siffatta squisite preparazione. È però vero che in quel modo ehe ce la dà la natura è ancora troppo ingombra d' altri principii, perchè dia buon effetto; ma non ci vuole troppo per ispogliarla di ciò che mette ostacolo all' uso che se ne può fare. Siccome non si guasta sì di leggeri come fanno le altra sostanze animali, così a bell' agio si puo lavare eziandio nella state, a quindi facendola bollire in più mani d' aequa, ridurla per modo da poterne cavare servigi utilissimi.

Quello che ha ricevutu la sola preparazione di essere bollito nell' acqua dà già un buon effetto; ma si ha molto migliore se in luogo dell' acqua sarà fatto bollire nell' acido solforico allungato o nell'acido idroclorico, con tutto che si sappia al presente che gli acidi non producono altro effetto, se non quello di levargli la calce. Qui però non intendesi dire cha la preparazione, portata che sia a questo termine, valga a dirittura quanto l'inchiostro della Cina, ma solamente che è ottima pel disegno e per qualche rispetto eziandio superiore al menzionato inchiostro della Cina.

Quello che diversifica la mentovata preparazione da quella detta della Cina è un' impiomo di altro colore diverso dello schietto nero, il quale ci viene veduto nelle deboli sfumature, che diviene però sempre nerissimo dove l' ombra è intensa ed oscura, lo che può anche essere considerato siccome un pregio più che non si stimi, siecome sanno quelli dell'arte: conciossiacchè le mezze ombre e quelle tali oscurità, dove tuttavia batte un qualche lume, rendono effetto maraviglioso eseguite con la preparazione onde si parla, appunto per quella poca luce che viene da questo nero, quando le ombre non sono più che cupe ed oscure.

Ebbe il Bizio occasione di convincersi che gli effetti testè descritti riuscivano eccellentemente nei lavori eseguiti col neru mentovatu, avendolo il marchese Gabriele di Chasteller invitato a vedere nobilissima pittura da lui fatta eseguire col nero della seppia, acciocchè fosse

mostrato con più sicure sperienza, essere biasimevole noncuranza il gettare che si fa da noi come cosa inutile, questa squisite preparazione. Non erasi fatta subire alla materia nera altro apparecchiamento che un semplice lavacro, tuttavia l'effetto ottenuto fu molto superiore a quello che in somiglianti opere potrebbe dare il solo inchiostro della Cina. Il perchè fu al Bizio assai grata la cognizione di questo lavoro, essendo stato da quello accertatamente chiarito della utilità di queste preparazione.

Queste notizie potranno forse, messe a profitto o continuate da altri, ridurci al caso di preparare l'inchiostro di seppia, che per la posizione delle nostre città potrebbesi a basso prezzo somministrare e farne commercio, anzichè essere costretti a provvederlo altrove e da Roma principalmente.

(Berzelio — Bartolammeo Bizio)

Inchiostro *di Turchia*. Ci viene questo in tavolette lucide da quel paese ed imitasi nel modo seguente. Si fa una decozione ben carica tanto di noce di galla, quanto di legno di campeggio, e se ne prendono parti 10, alle quali si uniscono una parte di solfato di ferro e 4 parti di nero-fumo ben macinato con alcole; indi vi si pongono 4 parti di gomma arabica ed una di zucchero candito polverizzato: si fa disciogliere il tutto, versasi sopra piatti di maiolica, si fa evaporare alla stufa, e quando è ben secco si distacca da sè medesimo in piccole tavolette.

(Lorenzo Marcucci.)

Inchiostro *d'oro*. Volendo il lusso dappertutto introdursi, ed ornare i volumi dei manoscritti spesso usarono gli amanuensi, e specialmente gli antichi, fregiarli di caratteri d'oro, come già parlando dell'inchiostro da scrivere abbiamo veduto, e la Crisografia era appunto l'arte di scrivere in oro. Questa può a tre classi ridursi secondo che si fa la scrittura con sostanza bianca o di un colore qualunque, ricoprendola poi con l'oro in appresso; che scrivesi con sostanza che lasci un esile filo d'oro; o finalmente che adoperansi materie che imitano solo l'oro ma non ne contengono.

I mezzi della prima classe ordinariamente riduconsi a scrivere con sostanze glutinose, e sono principalmente la colla di pesce, il miele, la gomma arabica, lo zucchero, il dragante e simili, unendosi loro talvolta qualche materie colorante rossa o gialla che serva di fondo, poi, quando è quasi asciutto lo scritto, sovrapponendovi e comprimendovi contro una foglie d'oro. Alla parola Crisografia in questo Supplimento indicammo il metodo insegnato dal Ciatti, qui riferiremo quello suggerito da una vecchia opera inglese per far sì che le lettere riescano rilevate, come in molti antichi manoscritti si veggono.

Prendonsi, al dir di quell'opera, albumi d'uovo e si battono fino anche abbiano acquistata una consistenza uguale a quella dell'olio, e vi si mesce una quantità di cinabro bastevole a farne una specie di pasta. Si fanno con queste i caratteri o gli ornamenti in rilievo, e quando comincia a seccarsi si umettano con un'acqua di gomma assai densa, avvertendo di non uscire dal contorno dei caratteri. Allorquando l'acqua gommata è quasi secca vi si applica una foglia d'oro che leggermente comprimesi con un pennolino o con un poco di cotone; da ultimo si polisce al solito col brunitoio. Volendo un rilievo maggiore insegnasi in quell'opera stessa ed intagliare le lettere o gli ornamenti in pergamena di una certa grossezza intonacata di colore ad olio. Applicasi questo stampo sulla carta e se ne riempiuno i trafori con la pasta

anzidetta, riuscendo in tal guisa le lettere o gli ornamenti della stessa grossezza della pergamena che ha servito di stampo.

A queste maniere di formare caratteri in oro appartiene il metodo col quale i LEGATORI dei libri fissano le DORATURE sulle coperte, il quale a quelle parole potrà vedersi indicato.

Un'altra maniera di fare scritti o disegni assai rilevati consiste nel ridurre in polvere impalpabile del cristallo di rocca, farne una pasta con acqua di gomma e scrivere con questa. Quando i segni sono perfettamente secchi si dà loro una coperta d'oro stropicciandoli ripetutamente con un pezzo d'oro assai puro, dandovi il lucido in appresso col brunitoio.

Tutti i mezzi anzidetti di scrivere con materie glutinose e foglie metalliche sovrapposta servono anche per fare caratteri d'argento, e forse anche l'ultimo metodo potrebbe eziandio in questo caso servire.

Quanto agli inchiostri d'oro propriamente detti, cioè a quei liquidi che depongono sulla carta uno strato d'oro nell'atto medesimo in cui si scrive, abbiamo indicato abbastanza nel Dizionario come si faccia uno dei più semplici. Taluni risparmiano la macinatura dell'oro col miele adoperando di quello già preparato in conchiglie che trovasi nel commercio, lo staccano e riducono in polvere, lo umettano con una soluzione gommata e dopo averlo mesciuto con un pennello, lo lasciano alcune ore in riposo affinchè l'oro meglio si masca, quindi aggiungono altra acqua gommata in cui siasi infuso dello zafferano riducendolo alla fluidità conveniente per poterlo usare con la penna.

Talvolta però negli scritti non vi ha che l'apparenza dell'oro e vari mezzi per ottenere questa conosconsi. Egli è chiaro primieramente che con la foglia dell'oro falso possono farsi quelle istesse preparazioni che con quella del buono; sempre per altro meno belle e meno durevoli, annerendosi assai prontamente. Molti inchiostri d'oro si fanno pure con l'orpimento macinato con altrettanto cristallo ridotto in polvere finissima, stemperato con albume d'uovo solo o mesciuto con acqua di ramerino e distillato con essa. Allo stesso scopo adoperossi l'ORO *mosaico* (V. questa parola) od anche semplicemente lo zafferano, il quale però non imita se non se il colore dell'oro.

Sono queste le principali maniere di ottenere scrittura o disegni d'oro.

(*Encyclopèdie methodique*—G**M.)

INCHIOSTRO *indelebile*. Gl' inchiostri da scrivere più comuni, come abbiamo veduto parlando di essi separatamente, sono per loro natura poco durevoli e soggetti a sbiadirsi o cancellarsi del tutto col progredire del tempo. Inoltre varie sostanze hanno la proprietà di decomporre i sali dai quali ricevono la tinta nera e di fare svanire per conseguenza i segni fatti con essi. Da questa proprietà trasse sovente partito la frode o per cancellare alcune parole da qualche atto importante lasciando bianca la carta o sostituendovi altra scrittura al disopra, od anche per togliere interamente lo scritto dalla carta bollata, tornando nuovamente a servirsene dopo averla ridotte bianche, e defraudando in tal guisa dei suoi diritti il pubblico erario. Da lungo tempo quindi cercossi di evitare questi disordini scrivendo con inchiostri che non si potessero affatto levare e perciò detti *indelebili*. Esamineremo qui primieramente quali sieno i modi usati più generalmente per cancellare gli scritti, per poi dedurne le norme necessarie ad impedire

che questo si faccia; indicheremo ordinatamente i verii inchiostri suggeritisi come indelebili a soggiugneremo alcuna altre notizia su quanto e suo luogo si disse sulle Carte *di sicurezza*, le quali altro non fanno da ultimo che rendere indelebile l'inchiostro con cui vi si scrive eopra. Finiremo con l'esaminsre dietro queli indizii possano scoprirsi le fatte cancellatura, ed in qnel modo si riesca talvolte a riprodurre gli scritti distrutti dalla malignità o dal tempo.

Le maniere di cancellere gli scritti in due classi si possonu dividere, le prime essendo meccanica a consistendo nel raschiare samplicemente con ferro bene affileto l' inchiostro sovrapposto alla certa. Qnesta per ben riuscire richiede primieramente che la carta non sie steta troppo innenzi penetrate dall' inchiostro; secondariamente che non sia troppo fina, poichè altrimente l'assottigliamento epparirebbe visibilmente. Spesso, a massime quando vuolsi turnere a scrivere sul luogo raschieto, se lo soffrega con sandrecca e colla di pelle per lisciarlo ed impedire che l'inchiostro penetri troppo addentro e si dilati. Vedremo come quasti ripieghi rendano più facile a scoprirsi la fatta cancellatura. L' altre meniera di far isvanire gli scritti consiste nel decomporre la materia con la quale si fecero, e apecialmente nel far valere l'affinità elettiva formando con l'ossido di ferro nuove eombinezioni scolorite, invece di quella colorite che vi evevano dapprima. Quendo nelle scienze e nelle erti tutto era empirismo proponevensi a tal uopo assai strene ricetta, coma il carbone di corne di lepre mescintu alle calce vive e l' ambre gialla macinata nell' acido nitrico. In oggi però si ricorre semplicementa ad alcune sostanze alcaline caustiche, agli acidi nitrico, solforico od ossalico, ell'ossalato acidulo di potesse, e finalmente el cloro, e questi mezzi sono pur troppo essai validi non solo, ma difficili anche a scoprirsi, massime l' acido nitrico, specialmente se con ripetuti levecri siensi tolte dalla carta tutte le nuove combinazioni formetesi.

Un' altra maniera di frode che potrebbe evere conseguenze fatali fu in questi ultimi tempi narreta dei giorneli, e consiste nelle preperazione di un inchiostro perticolere, gli scritti fatti col quale spontaneamente dopo breve tempo sveniveno. Non si conosce la preperazione di questa sostenza, nè possiemo quindi congetturere se fossa o no di tele netura da potersi farle riepperire col mezzo di un qualche reegente, il che molto minorerebbe il danno di essa. Solo a questi ultimi giorni, l' amico Domenico Nardo ci nerrò essergli evvenuto in un suo viaggio nell' Istria di adoperare per iscrivere alcune sue note un succo nero ed uno rosso tratti de alcune conchiglie, ed avere poi con sorprese trovato che queste note erensi dileguate spontaneemente. L' aver dovuto pertire il giorno appresso in cui ne feee siffatta comunicazione, impedì che potesse e dirci il nome di queste conchiglie e cercare anche di darci la carta su cui erensi fette le note, per tentare con diversi reegenti di farle ricomparire.

Questa esposizione che ebbiemo fatta delle diverse meniere adoperate per cencellare i caratteri insegna palesemente quale sia la via de tenersi per impedire quelle frode, per rendere cioè l'inchiostro indelebile, ed è chiaro che dovranno primieremente questi inchiostri non solamente deporsi ella superficie della carte, ma penetrare ben addentro nella grossezze di quelle; in secondo luogo non contenere sostanze che possano facilmente venire decomposte scolorendosi, pel quale motivo restano esclusi il

gallato ed il tannato di ferro. Su questi principii si fondano tutte le preparazioni degli inchiostri indelebili, le quali molto lungo sarebbe annoverare semplicemente, pel che ci limiteremo ad indicare le principali, notando i vantaggi ed i discapiti che sono particolari di ciascuna di esse.

La maggior parte di quelli che studiaronsi di fare inchiostri indelebili la seconda condizione presero di mira soltanto e credettero avere ottenuto lo scopo allorquando vedevano gli scritti resistere ai reagenti chimici: abbiamo veduto nel Dizionario come scherzosamente correggesse uno di questi inventori Cluoet. Base delle preparazioni di siffatto genere è d' ordinario il carbone, il quale tutti sanno come difficilmente entri in combinazione con altre sostanze se non che a molto elevata temperatura, e come conservi inalterato il proprio colore. Molti però lo usarono in istato di una divisione così imperfetta da non permettergli che di deporsi alla superficie della carta, donde col raschiamento facilmente può venir tolto.

A questo inconveniente vanno principalmente soggette le proposte fattesi di aggiugnere all' inchiostro comune tanto carbone finemente polverizzato quanto può tenerne sospeso, o di fare inchiostri con nero-fumo stemperato in acqua con gomma od altro glutine, o con ossido di manganese e campeggio, come il Rose suggeriva e come anche nel Dizionario indicossi. Riferiremo qui, per dare un esempio di siffatti inchiostri, la ricetta di quello dal Cellier suggerito. Si prendono 6 libbre di noci di galla, il nitrato di ferro con eccesso di acido, ottenuto dalla decomposizione di 2 libbre e 4 once di solfato di ferro, 2 libbre e mezza di gomma arabica; 6 once di carbone di materie animali, ed a preferenza di quello ottenuto dalle grascie e 14 pinte di acqua. Si pestano le noci di galla, si versa al disopra l' acqua bollente, meno 6 pinte, nelle quali si fa sciogliere la gomma, si decanta l'infusione delle noci di galla, si mesce alla soluzione dalla gomma, e quindi aggiugnesi il nitrato di ferro; lasciasi nuovamente depositare, e quando divenne limpido l' inchiostro che risulta da questo miscuglio, vi si aggiogne il carbone animale prima ridotto in polvere impalpabile. Dalla grande divisione del carbone dipende la fluidità dell'inchiostro e la sua qualità di non poter venire distrutto.

Meno soggetti a questo difetto sono gli inchiostri preparati col bistro, con la seppia o con l' inchiostro della Cina, le quali sostanze per la grande tenuità delle particelle coloranti onde sono composte penetrano più facilmente la spessezza della carta.

Venne il bistro proposto da Mac-Culloc, il quale prende per base del suo inchiostro la fuliggine stemperata. Osserva però che tutte le qualità di essa non possono convenire ugualmente; dà la preferenza a quella che si può avere a buon mercato da quella specie di catrame che risulta dalla distillazione del legno per fare il carbone e l'acido acetico. Sottopone al calore questa specie di catrame per diluire la materia oleosa e l' acido acetico, lo addensa alla consistenza di pece che fa dappoi seccare fino che divenga friabilissima, al quale stato è quasi nera. Questa materia è solubile negli alcali coi quali forma un composto analogo al sapone. Nulla ostante si comporta differentemente con la soda e la potassa. La prima combinazione è sempre allo stato gelatinoso, quando la soluzione è allungata con molta acqua, mentre la seconda rimane liquida se non è troppo concentrata. È precisamente questo liquore che Mac-Culloc

propone come inchiostro indelebile. Il metodo è semplicissimo e consiste nel far bollire la fuliggine stemperata, ottenuta come si è detto, in una soluzione alcalina che ne sia interamente saturate. È difficile indicare precisamente lo stato in cui la fuliggine debb'essere usata, ma non debb'essere troppo friabile, nè troppo nera, come è quando nel suo diseccamento il fuoco fu troppo forte, mentre allora verrebbe distrutta la sua proprietè di sciogliersi.

Non fa bisogno di aggiugnere gomma nè alcun'altra sostanza a questo inchiostro; non soffre alcun cangiamento nella bottiglia, nella quale viene rinchiuso e non forma alcun deposito: scorre liberamente dalla penna, resiste sempre, nè cede in alcun modo al tempo ed al cloro. L'autore ha conservato nel suo laboratorio fogli scritti già da dieci anni, senza che abbiano provato il più piccolo cangiamento.

Nullameno questo inchiostro ha i suoi difetti che l'autore non dissimula: agisce sulla penna in modo di spuntarne rapidamente la cima, il che può ovviarsi servendosi di penne metalliche; il suo colore è bruno e non nero, abbenchè sia visibile, il lavacro, ed un poco di strofinamento ne tolgono una parte; ma ne rimane abbastanza per riconoscere perfettamente i caratteri; finalmente, malgrado questi inconvenienti, l'autore prova che è molto migliore di quello onde ci serviamo giornalmente. La fuliggine in tal modo preparata conviene altresì per i disegni che chiamansi alla seppia.

L' inchiostro di seppie venne proposto come indelebile per iscrivere dal nostro Bizio, il quale insegne il modo seguente di prepararlo e le sue proprietà:

Per fare questo inchiostro si secca bene il nero della seppia, e quindi ridotta che sia in polvere fina, bisogna trattarlo a freddo con un peso eguale al suo di acido nitrico diluito con due volte tanto di acqua, lasciandolo in digestione finchè sia intaccata e perfettamente sciolta tutta la materia gialla. Allora si stempera la materia nera con l'acqua e si feltra, seguitando poscia a lavarla con acqua finchè l'acido sia levato quasi interamente. Fatto questo si secca di nuovo la materia facendola poscia bollire con quanto bisogna di acqua, ciascuna libbra della quale contenga un'oncia di sottocarbonato di ammoniaca, e mezza di sottocarbonato di potasse. La quantità dell'acqua così alcalizzata da adoperarsi non mira che alla intera soluzione della materia: sicchè è duopo aggiugnerne finchè sia sciolta quasi del tutto. Allora si sepera la soluzione dal sedimento che ci fosse, e si fa evaporare sicchè riesca così concentrata, che sperimentata con la penna dia segni abbastanza neri, cioè tali da potere aggusgliersi a quelli del comune inchiostro. Giunta che sia l' operazione a questo termine vi si aggiugne un'oncia di gomma arabica in polvere per ogni libbra di liquido così nero, e l'inchiostro indelebile è formato.

Questo inchiostro è nero, ma dove la penna conduce linee esilissime il suo colore trae a quello della fuliggine, sicchè la nerezza dell' inchiostro è quella del comune solo nell'ingrossamento delle aste; nondimeno ha tal colore che alcuno non prevenuto potria pigliarlo per inchiostro ordinario.

È solubilissimo nell' acqua, e perciò non fa sedimento, o facendone agevolmente si scioglie con l'acque, donde ne segue, che se nel calamaio ove è posto l'inchiostro, si viene asciugando, specialmente nella state, può esservi aggiunta dell' acqua senza che il colore riceva alcun detrimento.

Questa sua molta solubilità nell'acqua porta che in una scrittura fatta col menzionato inchiostro, asciugata che sia e posta nell' acqua, il più della materia nera si scioglie; sicchè dopo il lavacro restano della scrittura solo segni sbiaditi. Tuttavia sono questi così fermi e tenaci che nè l'acqua nè altro efficace mezzo, come vedremo più appresso, bastano a cancellarle; inoltre l'azione stessa dell'acqua va mano a mano che una scrittura invecchia perdendo la sua efficacia; sicchè è probabile che una scrittura antica fatta col mentovato inchiostro, riesca incomparabilmente più resistente contro la forza dei reagenti. Quello che è certo di questo inchiostro circa l'opera del tempo si è che una scrittura conservate soli quattro anni, poi tuffata nell'acqua, tenutavi lungamente, e lavata in varie guise, nulla ha perduto della sua nerezza; sicchè è provato che il tempo rende l'inchiostro più fermo e permanente, donde parrebbe potersi inferire che, a differenza dell'altro comune che il tempo guasta, roda e corrompe, questo pigliasse più salda e durevole tempera.

Lasciando ora l' opera del tempo, il quale avvalora l' indelebilità dell' inchiostro, diremo, che in una scrittura appena asciugata, bagnata che sia con l' acido solforico concentrato segue una piccolissima soluzione d'inchiostro, e perciò poco smarrimento della sua nerezza, talchè asciugata che sia è perfettamente leggibile, avvegnachè la carta sia interamente scomposta dell' acido, anzi così disgregata da risolversi in bricioli solo a toccarla.

L' acido nitrico concentrato opera con più forza del solforico, conciossiachè produce uno sbiadimento, anzi cangiamento di tinta nella scrittura; poichè le lettere di nere che sono si fanno gialle sbiadite: nondimeno asciugata che sia la scrittura è ancora leggibile, e quello che più monta, è così alterata la carta che quando pure fosse interamente cancellata la scrittura, il che non segue, la carta non è più buona da nulla.

Qualora gli acidi menzionati, sieno diluiti con l' acqua, gli effetti che producono sono più deboli.

L' acido idroclorico concentrato non porta alcuna alterazione, sicchè, asciugata la carta, non solo la scrittura resta leggibile come prima, ma conserva altresì quasi tutta la sua nerezza.

Gli acidi vegetabili ed animali non hanno azione alcuna, o incomparabilmente minore degli acidi mentovati.

Gli alcali caustici ed i sottocarbonati alcalini non producono anche essi alcuno o solo un assai debole effetto.

Il reagente sopra il quale è da parlare più che non abbiamo fatto degli altri è il cloro, siccome quello che per la sua virtù di cancellare le scritture dell' inchiostro comune senza recare alcun danno alla carta, dà sovente ai tribunali gravissima materia di studio e lunghissime inquisizioni. Ora, bagnata che sia una carta scritta con l'inchiostro indelebile di seppia, o meglio tuffata a dirittura nel cloro liquido, viene alterata prontamente, imperocchè di nera che era prima si cangia in bellissimo colore arancio, il quale rinnovando il cloro, e tenendovela lungamente tuffata, sbiadisce alcun poco, conservando tuttavia l' acquistato colore e di tal grado che anche dopo ripetute umettazioni è ugualmente leggibile.

Dopo di avere esperimentato il cloro allo stato liquido lo si provò eziandio allo stato di gas, e perciò si espose una scrittura ad una corrente di cloro, la quale durò per dodici ore di seguito, lasciandola poscia per uno spazio di due giorni nell'atmosfera di quel gas, per vedere se l' azione sua in quello stato con l'ope-

ra di molto tempo bastasse a fare più di quello che fece il cloro liquido: ma dopo un sì potente esperimento restò la scrittura benissimo leggibile, anzi non fu punto mutata da quel bellissimo colore arancio che preso avava a bella prima nell' altra esperienza.

Essendo poi noto che nelle falsificazioni delle scritture, qualora si tratta dell' imitazione de' caratteri, usasi adoperare quell' artifizio che dai disegnatori è detto *calcare*, il che porta che sotto l' inchiostro ci sieno gl' indizii della matita, vi sarebbe in questo caso l'obbietto di non potersi scoprire il mezzo col quale fu operata la falsificazione, poichè l'inchiostro non può essere in alcun modo levato. Perchè questo inchiostro adunque non faccia impedimento a tali importantissime scoperte, fece il Bizio la esperienza di coprire i segni della matita col mentovato inchiostro, assoggettando quindi la scrittura all'azione del cloro ed osservando attentamente i fenomeni dallo scoloramento, e gli venne veduto che dopo lunghissime e ripetute umettazioni, in iscambio di pigliare le lettere quel bellissimo arancio che si è detto, restavano stabilmente di colore castagno, per quel mescolamento dell' arancio col piombino della sottoposta matita: talchè, mercè questa osservazione, viene tuttavia scoperta la frode anche qualora i segni della matita fossero coperti con simile inchiostro.

Essendo nota altresì la virtù scolorante dell' acido solforoso, vollesi esperimentare anche questo ed in guisa diversa da quella adoperata pegli altri acidi, perchè dopo le ripetute umettazioni della scrittura, fu per giunta fatta bollire; ma anche con questo non altro si fece, che riconfermarsi pienamente della indelebilità dell'inchiostro.

Finalmente l' inchiostro della Cina venne proposto nel Dizionario da Payen unito all' inchiostro comune ed anche solo fu da molti adoperato come inchiostro indelebile, stemperato semplicemente nell' acqua come farebbesi per disegnare.

L' effetto tanto del bistro che del nero di seppia e dell' inchiostro della Cina in gran parte dipende però dalla qualità della carta, poichè se questa è perfettamente incollata, come vuolsi in oggi generalmente, questi inchiostri non la penetrano, i caratteri non aderiscono che all' esterna superficie e col raschiamento o con lo sfregamento facilmente sono tolti. Possono tuttavia questi inchiostri rendersi per lo meno assai difficilmente delebili o scegliendo carta con poca colla, o meglio ancora passando su quella parte di essa ove hanno a scriversi le parole che più importa di conservare un dito od una spugna leggermente ammattati, nel qual modo si può anche far penetrare l' inchiostro da parte a parte, non potendosi allora distruggere i caratteri senza alterare fortemente la carta. È duopo confessare però che la nettezza dello scritto ne soffrirebbe, e renderebbesi specialmente più difficile il dare giudizio sulla ricognizione dal carattere.

Prendendo altri ad esempio gli inchiostri da stampa e simili, i quali hanno per base sostanze grasse e nero-fumo, e vedendo come sieno quelli indistruttibili dagli acidi, dal cloro e dagli alcali, pensarono di adoperare simili composti ancora per iscrivere; hanno però questi il difetto che non iscorrono facilmente dalla penna, sicchè spesso conviene ripassare sui medesimi segni e talora non basta: potendo tuttavia questa specie d' inchiostri tornar utili talvolta per iscrivere una qualche parola soltanto, daremo qui due ricette di essi. La prima presa dal Giornale di Nicholson è la seguente.

Si pigliano 200 parti di olio di lavanda o spigo, 25 di gomma copale, così detta, o piuttosto resina copale e 5 di nero di lampada. La resina col mezzo di un leggero calore si scioglie nell' olio di lavando che si tiene in un fiasco od in una boccia di vetro sottile; fatta la soluzione vi si mescola il nero di lampada o nerofumo bene macinato e ridotto in polvere impalpabile. Dopo il riposo di alcune ore, l' inchiostro debb' essere agitato con una verga di ferro, e qualora si ravvisi troppo denso, si diluisce con una piccola porzione di olio di lavande.

Questa preparazione è stata da qualche tempo raccomandata da Close e singolarmente reputata utile nei laboratorii chimici, perchè con essa si può scrivere sui cartellini delle bocce contenenti gli acidi, sulle bocce stesse ed anche su quelle che ai vapori degli acidi sono di continuo esposte.

L'altra ricetta, suggerita da Sheldrake, consiste nello sciogliere l' asfalto nell' olio di trementina ed aggiugnervi vernice di belgiovino e del miglior nero di lampada, fino a che acquisti la consistenza e la tinta che si desidera.

Sembra che a questo genere d'inchiostro appartenesse quello preparato in Francia da un certo Dizè, la cui composizione è un secreto, ma il quale sappiamo che resisteva assai bene all' azione dei reagenti, ma che difficilmente permetteva di scrivere, perciò che non bagnava la penna.

Alquanto analogo, ma di natura piuttosto saponacea che grassa è l'altro inchiostro indelebile proposto da Demoulin, il quale si forma di una libbra di sotto carbonato di soda puro sciolto in 10 libbre di acqua, più 4 once di resina pura comune e 8 libbre di cera gettata pezzo a pezzo nella soluzione bollente. Sciogliesi un'oncia di questo sapone in una libbra di acqua bollente ed a 30 libbre di questa soluzione si aggiungono 2 libbre di lacca ed un'oncia e mezza di colla di pesce masciuta con un' oncia d' idroclorato di soda; se la lacca non isciogliesi bene aggiugnesi un poco di soda. Si mesce con nero di vite, carbone di zucchero ed indaco polverizzato. Questo inchiostro resiste agli acidi, al cloro, agli alcali, e per economia si può aggiugnervene di quello comune che non può mai allora cancellarsi del tutto.

A guarentire con più sicurezza gli scritti dai tentativi che si facessero per cancellarli, altri imaginarono di far entrare nella composizione degl' inchiostri o di aggiugnere ad essi una tale sostanza che intaccasse leggermente la carta, abbastanza però perchè quando pure fossero levate con raschiatura o distrutte con chimici mezzi le sostanze coloranti, rimanessero indizii dei caratteri che si erano con quelle formati. Le prime sostanze che a tal uopo si presentarono naturalmente furono gli acidi e gli alcali od altre dalle cui combinazione vengono effetti corrosivi o brucianti.

La più semplice preparazione si è quella che venne indicata fino dal 1831 da una Commissione nominata dalla Società d' incoraggiamento di Parigi per esaminare i mezzi d' impedire la falsificazione degli atti pubblici o privati. Suggerì dessa l' inchiostro della Cina stemperato con acido idroclorico diluito d' acqua in maniera da segnare 1,°5 all'areometro di Baumè, ed avere quindi una densità di 1010: allora 100 gramme di quest' acido possono sciogliere 5 gramme di marmo bianco. Con un chilogramma di questo acido e quattro a cinque gramme d' inchiostro della Cina, si ottiene un litro d' inchiostro di buona tinta. La Commissione calcolava che un operaio pagato ad un franco al giorno ne

potrebbe preparare tre litri, e che siccome un litro dell' acido non veniva a costare che 2 centesimi, ed un chilogramma d' inchiostro della Cina valeva 20 franchi, così il litro di questo inchiostro non avrebbe costato che 42 centesimi, e suggeriva quindi che ne venisse ordinato l' uso negli uffizii pegli atti più importanti, essendosi anche con l' esperienza convinta che gli scritti fatti con esso resistettero a tutti i tentativi fatti da quegli stessi che avevano interesse di screditarlo per far valere in confronto altri mezzi di sicurezza, e che dopo sei anni la solidità della carta non si era alterata.

Lo stesso scopo proponesi la seguente ricetta che togliamo da un'opera inglese molto accreditata. Prendesi una soluzione d' indaco e versasi in acqua bollente in tal proporzione de comunicarle una tinta purpurea; poi si aggiugne da un sesto ad un ottavo del suo peso di acido solforico, secondo la grossezza e resistenza della carta da adoperarsi. Forma questo composto un inchiostro che assai facilmente scorre dalla penna ed esponendo poi quanto si è scritto con essu ad un forte ma graduato calore, diviene affatto nero, rimanendo bruciata leggermente la carta ove sono le lettere dall' azione dell' acido solforico. Se questo non usasi in quantità sufficiente per distruggere le fibre della carta e ridurle allo stato di torrefazione si potrà cancellare il colore col cloro, con l'acido ossalico e coi loro composti; ma quando adoperossi proporzione abbondante di acido un leggero aggrinzamento e strofinamento delle carta riduce in polvere la materia carboniosa delle lettere; ponendo però una sostanza nera terrosa con l' acido, la carta sarà preservata e gli scritti tuttavia rimarranno indelebili.

La stessa opera suggerisce pure la gomma arabica ridotta a carbone dall' acido solforico molto forte.

Traill che a molto studiò sul modo di formare inchiostri indelebili, fece molte prove per ottenerne coi solfuri e ioduri metallici, con l' indaco, col precipitato che dà il ferrocianuro di potassio, col cloruro d' antimonio, col nitrato di cobalto aggiunto al solfo-cianuro di potassio e simili. Dopo avere anche usati inutilmente alcuni fluidi animali e vegetali, propose poi nel 1838 una soluzione di glutine di frumento nell' acido pirolegnoso mesciuto a nero-fumo, e ne ebbe un inchiostro economico, di buona tinta, scorrevole, pronto ad asciugarsi, e non levabile con l' attrito, coi lavacri ad acqua e neppure coi reagenti chimici lasciativi fino a 62 ore a contatto.

L'uso degli alcali era già stato indicato verso il 1829 da Bracannot che proponeva la preparazione seguente. Si fanno sciogliere venti parti di potassa di Danzica nell'acqua bollente, alla quale soluzione si aggiungono dieci parti di materia animale e cinque di fiore di zolfo, divise convenientemente. Si fa evaporare a secco in un vaso di ferro e si riscalda poi più fortemente, rimescolando di continuo fino a che la materia si ammollisce, cercando però che non pigli fuoco; indi, dopo aver aggiunto poco a poco la quantità d' acqua conveniente, si filtra. Ottiensi in tal modo un liquore molto carico che può conservarsi indefinitamente in una boccia, ma è necessario tenerla chiusa, la qual cosa non reca disturbo, poichè ogni volta che s' immerge la penna in questo liquore dicesi che basti per iscrivere una o due pagine in quarto. Questo inchiostro si stende meglio di quello comune, e resiste agli agenti chimici i più possenti. La potassa e l'acido solforico abbastanza diluito, sciolgono la carta più presto che non distruggano i carat-

teri. Dopo ventiquattro ore, l'acido nitrico concentrato non lo altera. La successiva azione del cloro e della potassa lascia ancora distinguere le lettere, e Braconnot è di opinione che questo liquido possa servire di vantaggio anche nella tintura.

Vennero pure gli alcali iodicati dalla Commissione anzidetta della Società di incoraggiamento di Parigi, la quale suggerì di stemparare l'inchiostro della Cina, con un peso uguale di lisciva de' saponai in 25 a 30 volte tanto di acqua, specialmente dichiarando preferibile que sto inchiostro a quello cogli acidi quando scrivesi con penna metalliche. Lancy Limencey nel 1828 indicò essere migliore la composizione di 30,592 di acqua, 1,912 d'inchiostro della Cina, 1,222 di lisciva di potassa, 0,925 di ossido di sodio. Egli dice che il miscuglio di potassa ed ossido di sodio produce nei segni fatti dall'inchiostro una disposizione igrometrica che operando quando si bagna la carta per cancellare i caratteri, li fa penetrare più addentro nelle fibre della carta e con ciò li consolida.

Tra le altre preparazioni d'inchiostri indelebili citeremo alcune delle principali.

Oltre all'inchiostro della Cina stemperato con un acido o con un alcali la Società d'incoraggiamento di Parigi suggerì la preparazione seguente. Prendesi una soluzione di acetato di manganese che segni 10,° all' areometro, cioè della densità di 1074: le si aggiugne 1/9 del suo volume d'acido acetico, 100 parti del quale sieno capaci di saturare circa 160 di soda cristallizzata. Si stempera l'inchiostro della Cina con questo licore e per fissare stabilmente lo scritto basta esporlo al di sopra di un vaso in cui siavi ammoniaca liquida, o chiuderlo in un cassettino col carbonato di quella base.

Il Fabbroni suggerisce per rendere l'inchiostro comune indelebile di versare nei calamaio a spugne del cianuro di potassio, rimovendo acciò il cianuro di ferro che formasi per quell'aggiunta ugualmente distribuiscasi. L'acido nitrico ed il cloro non fanno che ravvivare lo scritto fatto con quell'inchiostro facendolo volgere all'azzurro. Se in seguito si applica una sostanza alcalina sciolta nell'acqua lo scritto prende un colore di roggine, ma leggibile. Gli acidi non valgono allora a fare svanire la tinta, essendo il ferro in sommo grado ossidato, ma si può riuscirvi applicando il cloro di nuovo aiutato da un poco di acido ossalico. L'azione però di tanti reagenti successivamente applicati sulla carta dà facile indizio della fatta cancellazione.

Oltre ai mezzi che siamo andati fin qui annoverando di rendere gli scritti indelebili, un altro ve ne aveva meno diretto, ma importantissimo per altre cagioni, ed era quello di preparare la carta stessa per guisa che gli scritti fatti su di essa divenissero indelebili, od almeno cancellati venire non potessero senza che patentemente apparisse la frode. Molte ragioni rendevano questo mezzo più degli altri efficace, e principalmente la impossibilità di obbligare sempre a servirsi di un dato inchiostro, il pericolo che un mal intenzionato evitasse a bella posta precauzione siffatta, e più ancora la facilità con cui le vecchie carte bollate imbianchite tornavansi nel commercio, alla qual frode, come ognuno vede, non riparano menomamente gli inchiostri indelebili, se non nel caso che tutti dovessero e volessero farne uso mai sempre. Perciò imaginaronsi carte dette *di sicurezza* sulle quali le cancellature fossero affatto impossibili e la Società di Incoraggiamento ebbe queste di mira principalmente nell' eleggere la Commissione nel 1831 onde più addietro parlammo, ed un'altra nel 1837, della qua-

la facevano parte Gay-Lussac, Dulong, Deyeux, Thenard, Darcet, Chevreul, Robiqoet e Dumas, l'ultimo dei quali fece una lunga relazione, in cui, dopo aver osservato che i soli mezzi tipografici ordinari erano affatto insufficienti ad impedire il lavacro e le cancellature, esaminava varii altri mezzi propostisi. Abbiamo a suo luogo tenuto discorso di alcune fra queste Carte (T. IV di questo Supplimento, pag. 149), e qui soggiugneremo alcune notizie ed osservazioni, che ci sembrano dalla recente introduzione fra noi della carta a bollo proporzionale esser rese vieppiù importanti.

Queste specie di carte possono in varie classi dividersi secondo lo scopo che si propongono. Alcune tengono unita alla pasta una tale sostanza che combinandosi all'inchiostro comune lo rende indelebile. Sull'esempio dell'inchiostro del Fabroni addietro indicato, Giuseppe Giulii propose di preparare la carta con una soluzione di cianuro di potassio, e vide invero che lo scritto fatto sopra di essa resiste va benissimo all'azione dei reagenti. Fino dal 1818 Giorgio Dorsay aveva chiesto un privilegio in Francia per lo stesso metodo, suggerendo di aggiugnere nella pasta della carta una soluzione di un'oncia di cianuro di potassio in 50 litri d'acqua tiepida. Avvertiva doversi evitare che nella tinozza vi fossero sostanze metalliche e particolarmente ferruginose, e dicava potersi poscia incollare la carta come al solito. Notava potersi anche passare i fogli in questa soluzione dopo formati e prima d'incollarli, e che la stessa preparazione serve anche per la pergamena, passandovi dopo uno strato di gomma. Osservò però il Giuli che a lungo andare il sale attaccava le fibre vegetali onde è formata la carta, sicchè questa si indeboliva e forse in capo ad un certo tempo si sarebbe tutta corrosa. Sostituì egli quindi l'acqua aromatica di lauro ceraso quale si trova nelle farmacie, ed osservò che la carta così preparata anche in capo e due anni non presentava alterazione veruna, riuscendo gli scritti fattivi con inchiostro comune poco attaccabile, come quelli preparati col cianuro di potassio. Resterebbe a vedersi se la carta così trattata conservi a lungo la sua proprietà o la perda col tempo. Potrebbero annoverarsi in questa classe quelle composizioni che servono per marchiare i pannilini, delle quali parleremo più innanzi e che sarebbero anche alla carta applicabili. Quasi tutte però esigono l'uso di un inchiostro particolare.

A questa specie di carta possono in generale opporsi gli obbietti che l'effetto di esse dee variare secondo la qualità dell'inchiostro con cui si scrive, e quindi riuscire talvolta debolissimo o nullo; inoltre che potrebbesi togliere alla carta la sua prerogativa ed adoperarla più volte lavandola diligentemente prima di scrivervi sopra.

Un'altra specie di carta si è quella tinta uniformemente con un colore delebile. Facile è a tutti l'immaginare come possansi preparare questa carta, ma non presentano che una guarentigia illusoria facile essendo distruggere insieme con lo scritto tutta la tinta, poscia darla di nuovo. Migliore sarebbe quella con filamenti coloriti suggerita da Merimèe (T. IV del Dizionario, pag. 88, e T. IV di questo Supplimento, pag. 149) se non avesse i difetti di alterarsi col tempo e di non essere abbastanza sensibile al cloro.

Altri suggerirono mescere alla pasta della carta sostanze scolorate, le quali acquistassero una tinta visibile al contatto dei reagenti usati per cancellare gli scritti. Verso il 1837 erasi posta in com-

mercio e vantata come eccellente una certa fabbricata su questo principio da Mozart, che quantunque non fosse stato il primo a presentare all' Accademia di tali prodotti, diede ad essa il suo nome. Dietro ricerca del ministro della giustizia la commissione anzidetta esaminò questa carta e riconobbe essere dessa più combustibile, più facile a prendere l'umidità e quindi più altersbile delle carte bollate ordinarie; oltre a tutto ciò non valere ad impedire i lavacri nè le cancellature, per non essere abbastanza sensibili le sostanze che conteneva. Questa specie di carte, osservò poi la commissione, che quando anche fosse sensibile non anderebbe esente da gravi ubbietti, poichè il falsario potrebbe levare i reagenti con lavacri, cancellare lo scritto, poi preparare la carta come prima. Inoltre le macchie accidentali che vi si potrebbero fare porrebbero nell' incertezza chi dovesse sulle cancellature dare giudizio.

Miglior partito sarebbe in tal caso stampare sulla carta una filigrana scolorita ad assai pallida, sola od unite ed un'altra indelebile, facendo la prima di tali sostanze che si colorassero allorchè si volessero cancellare le scritture. Opporrebbesi questa alle cancellature parziali, nè potrebbesi levare coi lavacri e poi riprodurla.

Finalmente l' ultima specie di carte, e quella che la commissione credette principalmente degna della sua approvazione, si è quella preparata, come suggerito aveva anche la prima commissione del 1831 con disegni fatti mediante un inchiostro indelebile. Molte avvertenze aggiunse l' ultima commissione sulle qualità che dee avere questa carta e sui modi di prepararla, le quali qui brevemente riassumeremo.

1.° Deesi la carta coprire di un disegno ottenuto con inchiostro acquoso incapace di dare una controprova diretta.

2.° Questo disegno ha da farsi di tale delicatezza che nessuno, per abile che egli sia, possa coprirlo di un inchiostro grasso che valga a preservarlo allorchè col lavacro levasi la scrittura.

3.° Finalmente il disegno si dee ogni anno mutare, ad oggetto di prevenire che si tenti di imitarlo con mezzi simili a quelli che si impiegarono per ottenerlo.

Tre mezzi calcografici presentaronsi alla commissione per questa guarentigia.

1.° Stampare i disegni di un'estrema finezza sopra carta continua mediante un cilindro con inchiostro da scrivere comune ispessito con gesso;

2.° Stampare con una piastra piatta sopra carta continua od in fogli i disegni ottenuti con un metodo meccanico mediante inchiostro comune ispessito col gesso;

3.° Stampare sulla carta coi soliti metodi piccole figure composte di due parti l' una delebile, l'altra no. Potrebbesi adoperare come inchiostro delebile un miscuglio del residuo dei cappellai, di argilla e di glutine; come inchiostro indelebile potrebbesi adoperare il solito inchiostro tipografico, reso più pallido col solfato di barite.

In tal guisa giugnerebbesi facilmente tanto ad evitare qualsiasi falsificazione, quanto pure il lavacro della carte bollate. Il disegno delebile gioverebbe che si componesse di piccole figure geometriche, ottenute sul tornio, identiche quindi perfettamente ed affatto inimitabili a mano, che si dovrebbero stampare su ambe le facce della carta. Quanto agli inchiostri delebili senza materia grassa, convenienti a stampare col cilindro, come si fa nelle fabbrice di carte stampate per tappezzere le stanze, la commissione propone.

1.° L' inchiostro ordinario ispessito al grado che si conviene con l' evaporazione a bagno maria;

2.° L' inchiostro ordinario ispessito convenientemente con gesso macinatovi a lungo.

Questi inchiostri hanno il vantaggio di resistere abbastanza all'azione dell'acqua per potere assoggettare la carta sulla quale si trovano alla stampa calcografica o litografica senza alterare il disegno fatto con essi. Pegli inchiostri grassi indelebili destinati a stampare i disegni a due inchiostri, la composizione della vernice è di 60 parti di olio di lino e 150 di resina del pino marittimo. Questo miscuglio si dee riscaldare e quando è bene fuso passasi per un pannolino fino. La composizione dell'inchiostro che si fa con questa vernice è di due sorta. La prima componesi di 24 parti di argilla ben lavata e seccata 3 di inchiostro da scrivere evaporato, 2 di oltremare ed una quantità sufficiente di vernice. La seconda composizione è formata di 24 parti di creta lavata e seccata; 1,5 di inchiostro evaporato; una di oltremare e sufficiente quantità di vernice.

Pegli oggetti anzidetti potrebbero forse anche utilmente impiegarsi gli inchiostri di Mozard, preparati con cromato d' argento od altri sali metallici dei quali parleremo all' articolo Inchiostro *tipografico*, e che mutano di colore per l'effetto dei reagenti.

Dopo avere esposto fin qui in quali maniere sogliansi cancellare gli scritti, e come si possa a questa frode ovviare, daremo compimento all' articolo osservando dietro quali indizii si possa formare dubbio della alterazione dei caratteri, ed in quali maniere ristabilirli od almeno palesare gli artifizi coi quali vennero distrutti.

Se l' inchiostro si è fatto con un eccesso di solfato di ferro spesso avviene che col tempo gli scritti si impallidiscano volgendo al bruno; si può restituire loro una qualche forza umettendo la carta con una soluzione di due dramme di acido solforico diluite in due once di acqua: è da avvertirsi però che se adoperasi troppo di questa soluzione o la si usa troppo acida si ha danno invece che utile. Avviene anche sovente che l' inchiostro di uno scritto col tempo si scolori, tanto che non riesca più leggibile, il che è cagionato della perdita della materia colorante e dell'acido gallico nell'inchiostro contenuto. Può tuttavia quel colore originario ristabilirsi, o piuttosto può darsi un nuovo colore allo scritto, stendendovi sopra diligentemente col pennello primieramente una soluzione di cianuro di potassio, quindi un pochetto di acido idroclorico diluito. Si può anche invertire l' ordine indicato e stendere l'acido diluito da prima, poi aggiugnere la soluzione del cianuro di potassio.

L' acido di fatto serve a sciogliere l' ossido di ferro o il solfato dell' inchiostro sbiadato, e il cianuro di potassio lo precipita di nuovo formando un colore azzurro, e in questo modo ricompare interamente lo scritto. Se il pennello è destramente maneggiato, e se una carta sugante si appoggia su le lettere al momento che diventano visibili, la loro forma viene distintamente mantenuta.

Altri adopravano e tuttora adoperano una infusione di galla, od anche una semplice tintura di galla; e questo metodo è stato in addietro il più accreditato presso gli archivisti e gli antiquari diplomatici; ma l' infusione e la tintura suddette ridonano bensì il colore nero allo scritto sino ad un certo grado, ma non lo ristabiliscono così prontamente, nè così compiutamente come il cianuro di potassio.

Quando però anzichè scolorato dal tempo per difetto di composizione, venne uno scritto cancellato dalla malizia, allora occorrono per istabilirlo mezzi di-

versi secondo quelli che si sospetta sieno stati impiegati per distruggerlo come ora vedremo.

Se lo scritto si è fatto scomparire mediante la raschiatura, sarà facile scoprire questa dal vedersi essere la carta divenuta più sottile, penetrata meglio dall'inchiostro o fatta più trasparente nel sito reschiato. Questo indizio basta solo ove si tratti di riconoscere l'alterazione della carta comune, ma non già ove si tratti di carta assai forte e densa, sulla quale non compariscono le accennate differenze, nè per averne scemata alquanto la superficie raschiandola, nè perchè l'inchiostro sia penetrato alquanto. Altri modi vi sono per venire allora in chiaro della cosa con certezza. Per quanta diligenza siasi posta in pratica, per apparecchiare e lisciare la superficie della certa che fu reschiata, con l'occhio armato di buona lenta vi si distingueranno facilmente alcuni leggeri filamenti, ed indizii di stracciamento, i quali non si vedranno nel resto della carta non raschiata. Se un tal mezzo non basta è duopo aver ricorso agli agenti chimici.

Con la sandracca e colla di guanto si suole lisciare la carta raschiata, all'oggetto d'impedire che l'inchiostro vi si spanda e la penetri. Gli agenti che sono i più atti a sciogliere queste sostanze sono pur quelli che possono anche scoprire i difetti ai quali si è tentato di rimediare. La colla applicata per mezzo dello strofinamento non rimane mai che in leggerissimo strato superficiale che non aderirà giammai alla carta con quella tenacità con la quale è aderente quella che vi fu applicata in istato di perfetta soluzione, e che fu fatta aderire anche maggiormente per mezzo di greduate, ripetute e forti compressioni. La colla di guanto è leggerissima, l'acqua tiepida la scioglie facilmente, laddove quella applicata dal fabbricatore è più forte, meglio combinata e ribella a questo dissolvente. L'alcole scioglie compiutamente la sandracca e le altre resine. Quando la colla e la resine sieno sciolte, l'inchiostro rimane privo degli intermedii che gli impedivano di spandersi e penetrare: abbandonato allora a sè stesso spandesi, penetra, e ciò tanto più se il liquido che ha servito a sciogliere l'interposta sostanza, giova a facilitare questi effetti.

Se la stessa mano, la stessa penna e la qualità stessa d'inchiostro hanno servito a sostituire in mezzo ad altre scritture alcune parole od alcune linee invece di quelle tolte raschiandole, la scrittura potrà dare indizio del modo come la carta fu preparata. Se adoperossi la colla, la scrittura è più piana nel luogo recentemente incollato che in tutto il resto della carta ove è rimasta la colla primitiva: se fu adoperata qualche resina, la scrittura è meno piena che nel resto della carta non alterata: se fu adoperata dapprima la resina e poscia la colla di guanto, la scrittura non differirà essenzialmente da quella della carta non raschiata. A questi indizii si può riconoscere quali furono i mezzi coi quali la carta venne preparata.

Duopo è solamente immergere per alcuni minuti la carta nell'acqua tiepida, perchè la colla attaccatavi mediante lo strofinamento rimanga sciolta e quindi si fa asciugare all'ombra. Quando sia stata adoperata la resina, s'immergerà la carte per alcuni minuti nell'alcole e si farà poi asciugare. L'acqua tiepida scioglie la colla; l'alcole la resina; l'inchiostro per tal modo stemperato si spande insensibilmente nelle carta e la penetra più profondamente. Nel caso che sia difficile accertarsi se siasi adoperata la resina o la colla o se siensi adoperate ambedue, si bagnerà la carta nell'acqua, poi si farà asciugare, e prima che sia del tutto asciutta la

si passerà nell'alcole rettificatissimo. Se in alcune parti della scrittura si scorgeranno bave, sarà indizio che quelle parti furono raschiate. Giova che la carta non sia fatta asciugare troppo prontamente; perciò quando è asciugata alquanto dessi metterla frammezzo ad altra carta o in un libro perchè si compia l'asciugamento con la maggiore lentezza possibile. La quale lentezza d'ascingamento fa che l'inchiostro vada tanto più spandendosi ed appariscano le bave.

Quanto ai mezzi chimici quasi tutti quelli adoperati finora per far comparire la scrittura consistono nel decomporre la materia con la quale si è scritto e nel formare nuove combinazioni con l'ossido di ferro. Se il ferro ed i composti ferruginosi sieno stati tolti in modo che più non ne rimanga sulla carta, si tenterebbero invano altre combinazioni per ottenere colori sensibili ed apparenti; se le combinazioni ferruginose sussistono, si possono riprodurre i caratteri nella loro primitiva forma, ma sotto diversi colori, secondo l'indole delle combinazioni nelle quali il ferro si trovava unito e quella dei reagenti che si vorranno adoperare.

L'acido gallico può in alcuni casi ricomporre la scrittura tolta per mezzo di altri agenti chimici; ma l'attrazione di questo acido per l'ossido di ferro non è poi tanta quanta si crederebbe. L'ossido rosso o bruno di ferro, ottenuti dal solfato o nitrato di ferro per mezzo dei carbonati alcalini, non possono combinarsi con l'acido gallico e formare inchiostro, se non in quanto l'acido carbonico si sia sviluppato dalle combinazioni sue con l'ossido di ferro per mezzo di qualche acido più possente. Lo stesso avviene relativamente all'acido ossalico ed all'ossalato acidulo di potassa: quando questo acido od il sale acidulo si è combinato all'ossido di ferro, l'acido gallico non vale a distruggere queste combinazioni, avendo per l'ossido di ferro minore affinità di quello che abbiano le anzidette sostanze: lo scritto non può adunque rigenerarsi per mezzo dell'acido gallico. Se la decomposizione dello scritto fu operata mediante il cloro o l'acido nitrico, l'acido gallico potrà ricomporre l'inchiostro combinandosi all'ossido di ferro del cloruro o del nitrato di ferro. Nel primo caso l'acido gallico viene decomposto e la presenza dell'acido stesso dà ora luogo alle prime combinazioni; nel secondo caso l'acido nitrico si è combinato all'ossido di ferro ma nello stato di ossidazione cui è ridotto con pochissima stabilità; sparso su di un'ampia superficie cede quindi l'ossido di ferro all'acido gallico e dopo alcuni giorni si distinguerà l'inchiostro a qualche distanza dal luogo ove la scrittura aveva prima esistito. All'acido gallico si può sostituire la tintura, l'infusione od il decotto di galla. Questo acido annerisce ed avviva le scritture irrugginite nella quali l'ossido di ferro si trova in quantità eccedente.

I cianuri di calcio e di potassio sciolti nell'acqua distillata, sono buoni reagenti quando vuolsi riconoscere la presenza del ferro. Se l'inchiostro è scomparso soltanto per la decomposizione dell'acido gallico, come accade allorchè si adopera il cloro, il cloruro di calcio può ripristinare lo scritto mediante lo scambio delle basi. La calce si combina in parte con l'acido che servì a decomporre lo scritto; formasi dell'acido idrocianico e tanto questo che la calce, la quale non si separa mai interamente, si combinano con l'ossido di ferro e formano cianuri di ferro e di calcio. La carta da principio è senza colore, ma asciugandosi prende una leggiera tinta d'azzurro di Prussia. Lo scritto si ripri-

stina ed è di un colore d'azzurro di Prussia chiaro, che inclina al verde; è leggibile finchè la carta rimane bagnata, ma va sparendo a misura che si asciuga; si può sempre ripristinarlo immergendo la carta nell' acqua. Se l' inchiostro fu decomposto mediante le combinazioni dell' acido ossalico con l' ossido di ferro, il cianuro di calcio ridona alla carta l' azzurro perduto, ovvero le dà una leggiera tinta di azzurro di Prussia, se prima non lo aveva: i caratteri sono ripristinati e riescono rosso-bruni. L' acido nitrico ha un' azione decomponente molto energica sull' inchiostro secco; disorganizza prontamente lo scritto; i materiali che lo compongono e le nuove combinazioni che ne risulteno sono d' ordinario dispersi sulla superficie della carta, in modo che i caratteri non possono più oltre ripristinarsi. Così essendo il cianuro di calcio può far riconoscere la presenza dell' acido nitrico poichè fatto scorrere sulla carta imbevuta di esso, la colora a misura che si ascinga, in colore di azzurro di Prussia cupo. La calce si combina con l'acido nitrico e l'acido idrocianico formatosi con l'ossido di ferro sparso sulla carta; oppure il cianuro di calcio, che contiene quasi sempre del ferro, abbandonando la maggior parte della calce all'acido nitrico, forma una combinazione di cianuro di ferro e di calcio nella quale il ferro predomina, ed il colore azzurro si manifesta. Parimente col mezzo del cianuro di calcio, si riconoscerà se la carta ritenga acido solforico. Nel qual caso diverrà colorata in azzurro di Prussia cupo, come fa con l'acido nitrico. Il cianuro di calcio non reagisce che debolmente con gli altri acidi, mentre con un colore ben distinto appalesa la presenza degli acidi nitrico e solforico.

Gli idro-solfuri alcalini e le terre alcaline sono, i reagenti i più pronti e più potenti pei sali ferrugginosi. L' alcali o la terra alcalina si unisce all' acido combinato col ferro e con lo zolfo idrogenato dell' ossido di ferro e forma un idrosolfuro di ferro. Il ferro ossidato el color rosso è disossidato in parte dall' idrogeno; si forma dell' acqua, ed il ferro passa allo stato di ossido nero. Così, quando si adoperano questi reageati sulle scritture irrugginite, queste si colorano subito in verde-nero, assai più intenso del colore che si ha dall' acido gallico col ferro. Una soluzione di solfato di ferro mesciata ad un idrosolfuro dà parimenti un' inchiostro verde-nero assai cupo a tal che si potrebbe fare l'inchiostro con le preparazioni di ferro senza il concorso dell'acido gallico o del principio astrignente. Le attrazioni stesse si esercitano adoperando i reagenti idrogenati con le scritture cancellate con l' acido ossalico, mediante il cloro o l' acido nitrico. Se fu adoperato l' acido ossalico la scrittura ricompare di un verde-nero o in rosso-bruno: di un verde-nero o di un color di ruggine pallido, quando si è adoperato il cloro. Quanto più si allontana dal color nero la scrittura che si fa ricomparire tanto più il ferro era ossidato nel sale metallico decompostosi, o meno disossidato fu dall' idrogeno. Non si può far rivivere una scrittura sulla quale l' acido nitrico abbia agito potentemente, ma facendo scorrere un idro-solfuro sulla carta ove questa scrittura esisteva, si vanno formando linee ondolate, di color verde-nero, sulle parti più lontane ove penetra l'idrosolfuro. Queste linee possono formarsi assai numerose ed in varii sensi e sono da attribuirsi alla combinazione dell'idrosolfuro con l'ossido di ferro del nitrato ferruginoso. Se le onde colorate o lo scritto ripristinato venissero a scomparire, si potranno ripristinare tuffando la carta nel-

l'acqua fresca; il che facendo e le onde diverranno apparenti a lo scritto leggibile. Oltre a questi segni ed ai colori della scrittura de' quali si è fatto parola, la carta prende una tinta gialla, quando non è imbevuta di acido; ed un verde più o meno carico, quando invece lo è. Il verde è tanto più cupo quanto l'acido fu più abbondante o più forte. La carta conserva in tutti i casi dopo asciugata, il colore di burro fresco. Per adoperare gl'idrosolfuri è duopo allungarli con la metà o con due terzi di acqua, imperocchè nello stato nel quale ordinariamente si trovano sono troppo concentrati.

Dal fin qui detto risulta che si può avere speranza di ripristinare gli scritti distrutti con qualunque de' reagenti eccetto l'acido nitrico, od il caso in cui con lavacri sieno stati tolti del tutto i sali ferruginosi ed i reagenti. Il Gazzari però osservando che i luoghi ov'erasi scritto con l'inchiostro sopra la carta dovevano essere, sebbene leggermente, pure alquanto alterati ed in parte corrosi, provò ad esporre gli scritti cancellati al fuoco e li vide ricomparire con segni nerastri carboniosi, non sempre tutti leggibili, ma con lettere spesso qua e là interamente formate. In tal modo si ha qualche effetto anche quando adoperossi per cancellare lo scritto l'acido nitrico solo ed in piccola dose, o quando la sua azione non penetrò di troppo. Se si è fatto con esso una cancellatura parziale vedesi poi sempre apparire col fuoco una macchia in quel luogo.

(H. Gaultier de Claubry — Bartolomeo Bizio — Mac-Culloc — Braconnot — Giuseppe Giuli — Tarry — Dumas — G**M.)

Inchiostro *litografico*. Molte e diverse specie d'inchiostri adoperensi dai *litografi*, altro essendo quello che si usa ordinariamente per disegnare, altro quello detto *autografico* pei trasporti ed altro quello con cui si stampa, essendovi inoltre inchiostri detti *conservatori* ed altri da *ritocchi*. Siccome è principalmente nella composizione di questi inchiostri che consiste l'arte medesima della Litografia, così ci riserbiamo a parlarne là dove tratteremo di quell'arte.

(G**M.)

Inchiostro *per marchiare i pannilini*. Spesse volte occorre di dover segnare sui pannilini lettere o cifre applicando alla superficie di essi una sostanza che stabilmente vi aderisca senza alterare la solidità del tessuto. Per lo più adoperansi a tal fine alcuni miscugli, i quali depongono sotto-sali di sesquiossido di ferro, ma accusansi questi metodi di alterare i tessuti talmente che dopo un certo tempo vi si formano fori della grandezza delle lettere o delle cifre. All'articolo Marchiare del Dizionario abbiamo fatto conoscere due preparazioni d'inchiostro per segnare i pannilini, la prima, chiamata *inglese*, con nitrato di argento adoperato sopra tele preparate con sotto-carbonato di soda; l'altra, detta *francese*, con inchiostro analogo e quello da scrivere usato sopra tele preparate con cianuro di potassio. Può anche adoperarsi il nitrato d'argento mesciuto a 8 volte il suo peso di inchiostro da stampa per iscrivere sui tessuti distesi senza altre preparazione, avvertendo di lasciar asciugare lo scritto prima di lavare con acqua e sapone. L'uso dei sali di ferro è però il più semplice, facile ad impiegarsi ed il meno costoso, e giova pertanto accennare due maniere di preparare quelli nelle proporzioni più convenienti per ben ottenere l'intento che si ha di mira.

Si mesce une parte di limature di ferro con una di acido pirolegnoso agitan-

do frequentemente il miscuglio, ed a misura che si va condensando aggiugnendo poco a poco un' altra parte dello stesso acido ed una di acqua; per agevolare l'azione dissolvente si riscalda il miscuglio e quando il ferro è tutto disciolto aggiugnesi una soluzione in 4 parti di acqua, di tre parti di solfato di ferro ed una di gomma arabica, mescendo le soluzioni mentre sono calde. Per adoperare questo inchiostro stendonsi i pannilini sopra una tavola e si stampano con caratteri intagliati in legno od in rame e coperti di questo inchiostro con un pennello. Questo metodo è quello adoperato negli spedali di Parigi.

Un' altra preparazione è la seguente. Sciolgonsi 15 parti di limatura di ferro in 25 di acido nitrico che vi si versa poco a poco; ad ogni aggiunta la materia rigonfiasi fortemente svolgendo dell'acido iponitrico e quando più non se ne sviluppa versansi nel liquore due soluzioni l' una di 12 parti di solfato di protossido di ferro, l' altra di 6 di acetato di piombo sciolto in meno acqua che sia possibile; formasi un abbundante precipitato giallo che si raccoglie decantando il liquore, e mettesi in un vaso chiuso perchè non si disecchi. Applicasi sul tessuto con caratteri di rame o di legno come l' antecedente, e quando è asciutto può lavarsi col sapone e con la lisciva senza cancellare lo scritto. Levasi per altro questo compiutamente mediante un poco di procloruro di stagno col quale cautamente operando la ruggine svanisce del tutto; se la soluzione del cloruro fosse concentrata ed acida, il tessuto potrebbe rimanerne molto alterato. Si possono ugualmente, ma con meno facilità, cancellare i caratteri prodotti dalla ruggine inumidendoli, poggiandoli sopra una lamina od un cucchiaio di stagno, versandovi sopra un poca di acqua bollente, ponendovi dell' acido ossalico in polvere stropicciandovelo con le dita, quindi lavando con acqua calda.

È utile che si sappia potersi levare i caratteri fatti con l' ossido di ferro, poichè generalmente si crede invece che sieno indelebili.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY — RICHARD PHILLIPS.)

INCHIOSTRO *simpatico*. Cosa per questa parola s' intenda l' abbiamo abbastanza veduto nel Dizionario, ove molte ricette diemmo pure per la preparazione di varii inchiostri simpatici. Cercheremo, al solito, di compiere quanto riguarda questo argomento, senza allontanarci dalla brevità che ci è comandata dalla poca utilità reale che queste composizioni dar possono, servendo piuttosto che altro di pascolo alla curiosità.

Gli Inchiostri simpatici sono in quattro classi a dividersi secondo che gli agenti in essi impiegati per far apparire gli scritti sono un liquido, un vapore, il calore o la luce. Parleremo separatamente di ognuna di queste classi.

L' inchiostro simpatico più semplice fra quelli che ricompariscono al contatto di un liquido consiste nell'usare una soltanto di quelle materie l' insieme delle quali produce l'inchiostro da scrivere. Così uno scritto fatto con infusione di noce di galla apparisca bagnandolo con una di solfato di ferro, e viceversa uno scritto fatto con la seconda si fa apparire con la prima. Presentano inchiostri simpatici di questa fatta anche i mezzi di cancellare le scritture e di farle poscia rivivere onde parlammo all' articolo INCHIOSTRO *indelebili*. Così, per esempio, potrebbesi scrivere con l' inchiostro comune, cancellare con un acido, poi riprodurre lo scritto con un alcali. Appartengono a questa classe l' inchiostro simpatico fatto con una soluzione di solfato di piombo che

compare con l' idrosolfato alcalino, la soluzione d'oro che si tigne in porpora col cloruro di stagno, dei quali parlammo nel Dizionario. Abbiamo ivi pure accennato come il prussiato di potassa *(cianuro di potassio)* dia un inchiostro che appara quando sparisce quello comune, col mezzo, cioè, di un nitrato acido di ferro. Ottiensi lo stesso effetto scrivendo con una soluzione di manganese puro in acqua distillata con un poca di gomma. Immergendo la carta per dieci minuti in acqua di javelle (*cloruro di potassio*) le lettere acquistano un color giallo, e nello stesso stesso tempo rimangono distrutti i caratteri che si fossero fatti con inchiostro comune nelle altre parti del foglio. Scrivendo invece con una soluzione di nitrato di bismuto i caratteri non appaiono, ma risultano di un bianco denso quando si bagna la carta con acqua, locchè nasce dalla proprietà che ha il nitrato di bismuto di lasciar precipitare quasi tutto il metallo allo stato di ossido bianco quando si diluisca con acqua. Adoperando le sostanze anzidette tutte o in parte in polvere e preparando con esse le carta, si dà a questa le proprietà di potervisi scrivere con acqua che fa allora l' offisio di inchiostro simpatico, come può vedersi all' articolo Carta *idrografica* di questo Supplimento (T. IV, pag. 142).

Nel Dizionario si disse, come i caratteri fatti con l' acetato di piombo appariscano neri quando espoogonsi ai vapori del licore fumante di Boyle. Scrivendo con una soluzione di solfato di rame, i caratteri saranno di color verde, invisibili se la soluzione sarà diluita: se lo scritto verrà esposto ai vapori dell' ammoniaca liquida assumerà un colore azzurro, che scomparirà avvicinandolo al fuoco, oppure lasciandolo esposto all'aria per qualche tempo. Questo fenomeno accade perchè il vapore o gas ammoniacale si combina col solfato di rame, e forma con esso il sale triplo, chiamato *solfato di rame* ed *ammoniaca*, che ha un bel colore azzurro, e questo composto viene di nuovo annichilato quando lo scritto è tenuto vicino al fuoco, o lasciato esposto all'arie libera. Se invece si scrive con una soluzione diluita di sopracetato di piombo del commercio, e mentre le lettere sono umide tiensi la carta sopra un vaso da cui si sviluppi dell'acido idrosolforico, vedonsi i caratteri assumere un colore brillante, metallico, iridescente. In tal caso l' idrogeno dell' acido idrosolforico toglie dell'ossido al piombo, e questo rivivificato in parte combinandosi con lo zolfo, mutasi in un solfuro che presenta l'aspetto metallico.

Di varie specie sono gli inchiostri invisibili che col calore appariscono, bastando a questo effetto un acido diluito od il succo dalle cipolle, come nel Dizionario vedemmo. Una soluzione di solfato di rame e sale ammoniaco dà anche essa scritti che appaiono col calore. I cristalli di cloruro di rame che hanno un color verde-erba sciolti in dieci parti di acqua danno un inchiostro simpatico invisibile e che col caldo tignesi in giallo, scolorandosi di nuovo nel raffreddarsi. I più importanti e singolari inchiostri di questo genere si fanno però col cobalto a principalmente col cloruro di esso. Così abbiamo detto nel Dizionario come una soluzione di cloruro di cobalto divenga azzurra col calore, e le seguenti indicazioni mostrano come si possanó convenientemente variare gli effatti di esso.

Il cloruro di cobalto misto al cloruro di niccolo dà un inchiostro che diviene di un bel colore verde e caldo e che scompare affatto col raffreddamento.

Misto al cloruro di ferro, dà un inchio-

stro che divien verde a caldo e lascia al raffreddamento una tinta di foglia morta.

Misto all' idroclorato di ammoniaca, dà un inchiostro che diviene di un bel verde smeraldo a caldo, il quale scompare interamente col raffreddamento.

Misto al solfato di zinco, dà un inchiostro che passa al violetto rosato col calore e scompare col raffreddamento.

Finalmente misto al cloruro di rame, dà un inchiostro che diviene di un bel colore giallo col calore. Scompare lentamente.

Queste proprietà del cloruro di cobalto, scoperte da un chimico tedesco, furono esaminate nel 1737 con attenzione da Hellot che preparava il suo inchiostro simpatico col decomporre il nitrato di cobalto col sale marino.

Diede egli la teoria di queste reazioni, fondandosi sopra una esperienza semplicissima. Dopo avere impregnato una carta di inchiostro azzurro, la introdusse in un tubo, riducendone capillare l'estremità indi riscaldò in modo da rendere apparente il calore. Soggellò poi il tubo, lo lasciò raffreddare, ma la tinta non è scomparsa. Esponendo la carta all' aria umida, la tinta invece scompare sempre. Si può confermare questa opinione con un' esperienza più semplice, bastando esporre nel vuoto secco una carta impregnata di cloruro di cobalto per far comparire il colore azzurro in pochi minuti.

L' acetato di cobalto nell' acido acetico acquista un colore roseo allorchè si riscalda: il nitrato di esso è di un color rosso, passa all' azzurro riscaldandolo al disotto di 100 gradi, e torna a divenire rosso col raffreddarsi, come osservò Gay-Lussac.

Nel dizionario dicemmo come siensi fatti parafuochi disegnati con inchiostro della Cina che pel calore inverdiscono. Qui aggiugneremo potersi rendere più variato l' effetto segnando i fusti degli alberi ed i fiori rossi con una soluzione diluita di nitrato di cobalto; i fiori ed i frutti gialli con cloruro di rame, ed i fiori azzurri con una soluzione di acetato di cobalto, scevra affatto di niccolo e di ferro. Riscaldando leggermente la carta vedesi animarsi la vegetazione ed operarsi come un improvviso passaggio dal verno alla state.

Finalmente molte sono le sostanze che adoperare si possono come inchiostri simpatici dell'ultima classe, tali, cioè, da rimanere invisibili fino a che sieno tenuti all' oscuro e comparire sotto l' azione della luce. Possono questi vedersi indicati agli articoli FOTOGRAFIA, IMPRESSIONABILE e LUCE. Qui, per darne un esempio, diremo potersi scrivere con una soluzione di nitrato di argento diluita sufficientemente perchè non rechi danno alla carta. I caratteri saranno invisibili fino a che si terranno, rotolando la carta od in altra maniera, difesi dalla luce; appariranno prontamente esposti al sole od anche alla luce diffusa. Un inchiostro simpatico particolare abbiamo indicato all' articolo IMPRESSIONABILE potersi avere con la carta calotipa del Talbot, dotato della notabile proprietà che più non si potrebbe fare apparire lo scritto se la carta si fosse esposta alla luce prima che trattarla coi reagenti opportuni a quell' uopo.

(DUMAS — RICHARD PHILLIPS — GIOVANNI POZZI — H. GAULTIER DE CLAUBRY.)

INCHIOSTRO *tipografico.* Non sappiamo veramente in qual modo gli autori del Dizionario abbiano potuto asserire non aver trovato insegnamento veruno sulla preparazione di questo inchiostro tanto importante e pel commercio che se ne fa e per l' arte nella quale si adopera. Il Payen promesso aveva di dare all' articolo TIPOGRAFIA i risultamenti delle espe-

rienze da lui fatta su tale proposito insieme a Berard, ma pur troppo non ettenne el suo impegno. Impertanto cercheremo riparara a questa grava mancenza il meglio cha per noi si potrà, dando prima alcun cennu sulla storia di questo inchiostro, sulla qualità dei materiali onde si compone a finalmente sulle proporzioni di essi e sul modo di prepararli e di unirli insieme.

Si è veduto all' articolo Tipografia coma gli Olandasi attribuiscano a Lorenzu Coster l'invenziona dell' inchiostro da stampa, ma coma sieno dubbii i titoli sui quali questa pretesa si fonda, e come sembri indubbiamente dovuto al Guttemberg questo onore. Per lungo tempo para che il migliora inchiostro tipografico si fabbricasse in Ispagna e specialmente a Madrid, ove era stata introdotta la stampa dai Tedeschi che viaggiavano di città in città, seco portando torchi e caratteri. Lo stampatore Ibarra, celebra per una magnifica ediziona del don Chisciotte, faceva uso di un inchiostro tanto superiore a tutti gli altri da potersi paragonare i suoi lavuri con quelli dei più celebri tipografi odierni. In appresso la Francia e l'Inghilterra perfezionarono grandemente auche questa fabbricaziona facendone grande smercio, ed in Italia eziandio molti si distinsero in questa preparazione, limitandosi però il più delle volte a procurarsene pel proprio uso.

La composizione dell' inchiostro tipografico è per sè stessa semplicissima cosa, non d'altro essendo formato che di una specie particolare di vernice con la quale si macina ed impasta del nero-fumo, a quella maniera a un dipresso che praticano i pittori ad olio pei loro colori. Quello che costituisce la differenza dei vari inchiostri consiste nella scelta del materiala cha forma la base di questa vernice, nel modo di prepararlo e nalle diverse aggiunte che vi si fanno, nella scelta del nero-fumo a finalmente nel modo di macinatura impiegato. Perciò tutte queste circostanze prenderemo in considerazione partitamente, e finiremo col dare qualcha canno sugli inchiostri da stampa di varii altri colori.

I soli oli convenienti per fare una buona varnica sono quelli di lino e di noce, quest' ultimo essendo ancha il migliore per ogni conto: le altre qualità non valgono nulla, non potendosi digrassare parfettamente, e quindi essendo sempre soggetti a fara che le stampe dieno una contro prova e macchino le pagine oppostevi, per quanto tardisi a batterle e legarle in volumi; inoltre invecchiando ingialliscono; taluni adoperano gli olii di ravizzone o di canapa, ma l'effetto è così cattivo e la economia tanto leggera che pare quasi una assoluta volontè di avera un cattivo prodotto. Gioverà inoltre che gli olii cha si adoperano sieno molto vecchi.

Scelto dietro queste norme il materiale della vernice vedremo ora come queste si prepari con una operazione apparentemente assai semplica quale è la cuocitura, ma per sè stessa molto importanta e dalla quala quasi interamente dipende la buona qualità dell' inchiostro.

Il vaso in cui si vuol fare la vernice per l' inchiostro da stampa potrà essera di ferro, di ghisa o di rame, in forma di pentola o di caldaia comune, ma provveduto di un coperchio col quale possa chiudersi molto esattemente e di due anelli di ferro alquanto più alti del livello del coperchio per passarvi una o due spranghe, mediante le quali possasi senza rischio trasportare questo vaso quando si vuola levarlo dal fuoco o riporvelo. Il coperchio tiena anche esso una maniglia od anello per poterlo maneggiara facilmente. Per guarentirsi da tutti gli acci-

denti che possono succedere giova scegliere per fare questa vernice un luogo spazioso, possibilmente scoperto e lontano dagli edifizi. Se si vogliono fare, per esempio, 100 libbre di vernice se ne pongono nella caldaia 110 a 112 d' olio di noce, avvertendo che il vaso non sia pieno che a due terzi tutto al più, per dar luogo all' olio, il quale si rigonfia ed innalza a misura che si riscalda. Preparato così il vaso otturasi esattamente e portasi sopra un fuoco vivo che si mantiene per circa due ore. Giunta la cuocitura a questo punto levasi il vaso dal focolare, si scopre e vi si appicca il fuoco con un pezzo di carta accesa. Se non avesse calore abbastanza per accendersi converrebbe riporlo sul focolare e fargliela acquistare un poco per volta. Lasciasi quindi bruciare l' olio per circa una mezz' ora se vuolsi una vernice debole e leggera, o più a lungo se si vuole una vernice più forte. Se avvenisse che l' olio si bruciasse troppo, aggiugnesi nella pentola una quantità conveniente di olio non bruciato. Quando il bruciamento è giunto al punto conveniente si spegne, sovrapponendo il coperchio rivestito di pannolini bagnati. Quando è un poco raffreddato scoprasi il vaso ed agitasi fortemente con un cucchiaio di ferro, il quale rimescolamento giova ripetere frequentemente, da esso dipendendo in gran parte la buona cuocitura. Riponesi quindi il vaso sopra un fuoco meno vivo, lo si copre, si lascia bollire per tre ore, dopo il qual tempo la cuocitura deve essere compiuta. Si conosce che è tale quando prendendone col cucchiaio e lasciandolo sgocciolare dopo raffreddato riesce glutinoso e stendesi in fili; allora l' olio è cangiato in *vernice*. Levando questa in varii periodi della cuocitura la si ottiene più o meno densa.

Abbenchè anche col solo olio di lino o di noce cotto nel modo anzidetto ottengasi la vernice per l' inchiostro da stampa, di raro tuttavia lasciasi pura, ma vi si fanno aggiunte per vari oggetti, intorno allo scopo ed importanza delle quali alquanto favelleremo, e ciò tanto più volentieri, quanto che nell' uso di esse consistono principalmente i pretesi segreti di alcuni fabbricatori che vennero accennati nel Dizionario.

La più semplice di tutte le aggiunte si è quella di porre nel vaso quando se lo rimette la seconda volta sul fuoco, per ogni cento libbre di vernice una libbra di croste di pane secco ed una dozzina di cipolle, ad effetto di sollecitare il digrassamento dell' olio: ma le sostanze più importanti sono la trementina ed il litargirio.

Alcuni stampatori credono necessaria l' aggiunta della trementina per rendere la vernice più forte e più pronta ad asciugarsi. Produce realmente questi vantaggi, ma ne risultano inconvenienti parecchi. La prima difficoltà consiste nel farla cuocere con tale esattezza che non ispessisca di troppo la vernice; cosa difficile ad evitarsi e che produce l'effetto che l' occhio dei caratteri prontamente riempiesi: se la trementina è cotta a dovere forma in vero una pasta abbastanza liquida, ma piena di piccoli granelli duri e come sabbiosi, che non si giunga mai a macinare. Ha ancora il difetto di attaccarsi con tal forza al carattere che è quasi impossibile lavarlo per quanto calda sia la lisciva; inoltre fa che l' inchiostro si asciughi ed indurisca con tale prontezza da tenere i caratteri appiccicati gli uni agli altri e da attaccarsi all'interno dell' occhio con tal forza che, non essendovi più speranza di vuotarlo, obbliga dopo breve uso a rifonderlo.

L' aggiunta della trementina diviene necessaria quando, per mancanza di pre-

cauzione, si impiegasse per far la vernice dall'olio preparato recentemente, essendo allora altrimenti l'iochiostro difficile ad asciugarsi e soggetto a macchiare le carte vicine; in questo caso può mettersi la decima parte di trementina, che si farà cuocere separatamente, allo stesso tempo, nel medesimo luogo e con le stesse avvertenze della vernice. Se la farà bollire circa due ore e per conoscere il suo grado di cuocitura vi si tuffa un pezzo di carta e se questa rompesi senza che vi rimanga nulla attaccato quando se la stropiccia dopo raffreddata, la trementina sarà cotta abbastanza. Versasi allora questa trementina nella vernice tolta dal fuoco, agitando molto col cucchiaio di ferro, quindi riponesi il tutto sul fuoco per una mezza ora al più, agitando continuamente affinchè mescasi bene il tutto. Il meglio però si è far a meno della trementina ed evitare così gli inconvenienti di essa, adoperando soltanto olii molto vecchi.

L'uso dal litargirio partecipa dell'inconveniente della trementina di rendere l'inchiostro troppo pronto a seccarsi e troppo aderente ai caratteri. Sono importantissime le osservazioni fatte su questo proposito da J. Liebig, le quali crediamo utile di riferire.

La prontezza, dice egli, con cui l'olio di lino esposto all'aria cangiasi poco a poco in una materia lucente non glutinosa, questo preteso diseccamento di esso, dipende in parte dalla sua età, quello recente non producendo questo effetto che in un tempo più lungo di quello vecchio e che ha fatto un sedimento. Si può accelerare grandemente questo cangiamento riscaldando fino all'ebollizione l'olio di lino con ossido di piombo o di zinco, nel qual caso diviene molto più denso, e posto sopra lastre di vetro nello spazio di 24 ore mutasi in un intonacu glutinoso brillante come un vetro, mentre invece l'olio di lino non si riduce in questo stato che dopo otto a dieci giorni. Le modificazioni che prova l'olio di lino nel ridorsi in vernice vennero assai poco studiate; la opinione più comune si è che l'ossido di piombo vi produca una riduzione parziale, impadronendosi l'olio dell'ossigeno dell'ossido di piombo e ricevendo così durante la preparazione della vernice una parte di quella modificazioni che assai più lentamente prova al solo contatto dell'aria: dietro alcune indagini fatte da Liebig sulla preparazione della vernice, questa opinione non è fondata, ma sembra piuttosto che il cangiamento dell'olio di lino in vernice provenga dalla eliminazione di alcune sostanze, le quali oppongonsi all'ossidazione rallentandola od anche impedendola. Dietro a ciò il Liebig si fece a studiare l'azione dell'ossido di piombo sull'oliu di lino, ed il miglior modo di preparare la vernice.

Gli sperimenti di Saussure relativamente all'azione del gas ossigeno sugli olii essiccativi mostravano una straordinaria differenza quanto alla durata del tempo ed al periodo d'assorbimento dell'ossigeno, il quale, per così dire, succede a balzi. Uno strato di olio di noce, a cagione d'esempio, non aveva in otto mesi assorbito che tre volte il suo volome d'ossigeno; dopo questo tempo osservossi un aumento sproporzionato nella rapidità dell'effetto, e tale che lo stesso strato nei dieci giorni seguenti aveva assorbito venti volte tanto ossigeno che nei precedenti otto mesi. Secondo Liebig non può spiegarsi questo straordinario fenomeno che con la presenza di una straniera sostanza, la quale disciolta nell'olio impedisca il contatto di quello con l'ossigeno, provando una ossidazione simile a quella dell'olio, ma multo più lenta.

Egli dice non potersi decidere se convengasi a questa sostanza il nome di mucilagine, ma che in ogni caso proviene dall'albumina vegetale de'semi donde l'olio si trasse. Crede che questa materia mucilaginosa impedisca l'azione dell'ossigeno sull'olio stesso, supponendo che inviluppi le molecole dell'olio e si opponga alla proprietà loro di assorbire l'ossigeno infino a tanto che sia distrutta essa medesima.

Le seguenti ricerche vengono dal Liebig considerate sufficienti per giustificare l'opinione che la riduzione dell' olio di lino in vernice non dipenda che dal depuramento dell' olio, e che da ciò soltanto gli venga la proprietà di solidificarsi all' aria.

Se la sola ebollizione aumenta questa proprietà, come abbiamo veduto, essa cresce vieppiù quando si aggiunga all'olio in ebollizione dell' ossido di piombo o di zinco. L'ebollizione od un' alta temperatura distrugge poco a poco la mucilagine e vi è soluzione di ossido di piombo e formazione di un composto che rimane disciolto nell'eccesso di olio. L'olio di lino bollito puro e quello con l'ossido di piombo seccansi tutti due prontamente all'aria, ma il secondo tiene questa proprietà in grado molto maggiore. È un inganno, secondo Liebig, il voler dar giudizio della qualità di una vernice dietro lo stato di viscosità che prende stando esposta all'aria in istrati sottili. L'olio di lino fatto bollire con l' ossido di piombo è più denso e tiene disciolta una combinazione solida, la separazione della quale rende naturalmente l' olio che si ispessisce più viscoso che nol sia quando assoggettasi solo all' ebollimento.

Aveva il Liebig creduto dapprima che la formazione della vernice dipendesse da una saponificazione o dalla distruzione della glicerina, la prima prodotta dall' ossido di piombo, l' altra dall' innalzamento della temperatura. Sembrava che giustificasse questa opinione il fatto che l' olio di lino riscaldato a 300° e mesciuto col litargirio facendovi passare per un' ora vapori d' acqua bollente, mutavasi facilmente in un ottima vernice pronta ad asciugarsi all' aria e poco assai colorita. Ma avendo fatto bollire più a lungo un miscuglio d' olio di lino con litargirio ed acqua si ottenne una massa densa che difficilmente asciugossi all' aria e conservò longamente una consistenza di onguento. Per togliere ogni dubbio e mostrare all'evidenza che la saponificazione non è condizione necessaria per la riduzione in vernice, si saponificò l'olio di lino con la potassa caustica e separossi l'acido oleico formatosi con l'acido idroclorico. Quest' acido oleico che traggesi dal sapone di olio di lino ha la forma di un olio denso che rapprendesi in massa cristallina verso i 10° a 12°. Separando con la feltrazione a temperatura alquanto più alta la porzione solida deposta, si ottiene circa un decimo dell' olio di un corpo bianco, solido, facilmente solubile nell' alcole caldo e che vi si depone in aghi fini allo stesso modo dell' acido margarico. L' acido oleico liquido non asciugossi più prontamente all' aria dell'olio di lino; disciolse a caldo una grande quantità di ossido di piombo, e quando ne fu saturato acquistò la consistenza di un impiastro. Fattavi sciogliere una tale quantità di ossido di piombo che conservasse ancora il suo stato liquido raffreddandosi, ottennesi una combinazione che aveva proprietà identiche a quella dell' olio di lino fattosi bollire varie ore col litargirio e con l' acqua, ma non già la vernice. Risulta pertanto che la formazione di questa è indipendente della separazione della glicerina dall'olio, e che anzi questa sostanza partecipa anch' essa delle proprietà essiccative.

. Dietro queste ricerche trovò il Liebig che il modo più semplice e migliore di preparare la vernice consiste nell'uso del sottoacetato di piombo. Se mesconsi alla temperatura ordinaria, agitando convenientemente, dell' olio di lino e del sotto acetato di piombo e si lascia chiarificarsi col riposo il miscuglio, separasi una grande quantità di ossido di piombo, e l'olio che soprannota è ridotto in una vernice eccellente, di un colore giallo d'oro. Steso in istrati sottili seccasi perfettamente in 24 ore e contiene 4 a 5 per cento d' ossido di piombo disciolto. Per la prepazione in grande giovano le proporzioni seguenti. Versansi in una fiala 500 gramme di acetato di piombo, 2500 di acqua di pioggia, poi, quando la soluzione è terminata, 500 gramme di litargirio ridotto in polvere finissima: affrettasi la soluzione del litargirio portando il vaso in un luogo di calor moderato ed agitando frequentemente. Può riguardarsi come finita allorchè non veggonsi più pagliuzze di litargirio. Formasi in questa operaziona un sedimento bianco lucente che può lasciarsi nel liquore a separarnelo con la feltrazione. Riscaldando all'abullimento producesi la soluzione in un quarto d'ora; ma senza l'aiuto del calore è duopo lasciare per vari giorni abbandonato il miscuglio. Questa soluzione così ottenuta serve a preparare dieci chilogrammi di vernice, diluendola con un volume uguale al suo di acqua di pioggia, ed aggiugnendola a poco a poco, agitando frequentemente, a dieci chilogrammi di olio di lino in cui siensi prima mesciute con la maggior diligenza possibile 30 gramme di litergirio ridotto in polvere molto fine. Rinnovando 3 a 4 volte il contatto della soluzione di piombo con l'olio mediante ripetute agitazioni, poi lasciando chiarificarsi il miscuglio in un luogo caldo, ottiensi la vernice di calor giallo chiaro che soprannota sul liquido acquoso nel quale trovasi in gran de quantità il sedimento bianco onde abbiamo parlato. Questo liquido acquoso feltrato contiene tutto l' acetato di piombo impiegato, il quale può adoperarsi di nuovo nelle preparazioni seguenti dopo avervi fatte sciogliere altre 500 gramme di litargirio.

Per ottenere limpida la vernice è duopo filtrarla attraverso grossa carta senza colla o sul cotone, nel qual modo si separa una polvere bianca fina che lentamente soltanto deponesi col riposo. Si può imbianchire questa vernice esponendola al sole, e se si vuole averla scevra di ossido di piombo, basta agitarne una parte con un poco di acido solforico diluito a quindi lasciar in quiete il liquore; separasi dal solfato di piombo e soprannota la vernice limpida e pura.

Neil insegna la maniera seguente di cuocere la vernice pegli inchiostri da stampa, la quale per alcuni riguardi è diversa da quella che abbiamo in addietro indicata, ed anche per la qualità e proporzione delle aggiunte.

Mettesi l' olio, che supporremo nella quantità di 114 litri, in una pentola capace di contenerne almeno 140; lo si riscalda dolcemente accrescendo grado a grado il calore per due ore, durante il qual tempo la maggior parte della sua umidità si evapora; se formasi spuma alla superficie si leva e mettesi a parte pegli usi che vedremo in appresso. Si accresce quindi lentamente il fuoco e gettansi a poco a poco nella pentola 1chil.,4 di litargirio, altrettanto minio di buona qualità, e 0chil.,96 di terra d'ombra, il tutto ben secco, poichè se una di queste sostanze fosse umida l'olio si tumeferebbe, si annerirebbe, ed acquisterebbe una tinta opaca, divenendo troppo tardo a seccarsi e consolidarsi. Quando si sono aggiunte

tutte queste sostanze essiccative tengonsi lontane dal fondo del vaso agitando, poichè altrimente farebbero bruciare l'olio che ne acquisterebbe una tinta nera e si ispessirebbe prima di avere bollito abbastanza. Regolasi il fuoco in maniera che l'olio bolla lentamente per tre ore dopo fatte tutte le aggiunte. Se dopo ciò non cessa di produrre spuma e non emette che poco o nulla di fumo, è duopo ricorrere all'uso di alcuni cannoni di penna. Tuffansi questi nell'olio per circa due minuti; poi, quando ha tanto bollito che le penne scoppiettino e si arricciano, avrà bollito abbastanza e si leverà dal fuoco immediatamente, lasciandolo nel vaso almeno per 10 a 24 ore, poichè le sostanze essiccative agiscono assai meglio quando lasciasi raffreddare l'olio nel vaso stesso che quando levasi immediatamente. L'olio bollito può sempre lasciarsi in fondo e botti od anche in cisterne di piombo riparate dal sole, giovando le ultime anche a chiarificarlo e renderlo essiccativo. Deesi tenerlo riparato dall'aria e dal sole, poichè altrimente diviene viscido e glutinoso. Il buon olio bollito con queste avvertenze dovrà essere limpido, pallido e brillante, e steso con un pennello si seccherà e indurirà senza produrre alcuna macchia.

L. Jonas, farmacista di Edimburgo fece conoscere un'altra maniera di preparere la vernice molto importante per le arti, e consiste nel prendere, per esempio, 50 chilogrammi di olio di lino, farli riscaldare in un vaso di rame, poscia levarli dal fuoco e mescervi a poco a poco su a 15 gramme d'acido nitrico concentrato. Producesi una reazione fra i due liquidi con effervescenza e decrepitazione. La vernice è preparata tosto che l'olio di lino trattato in tal guisa sia raffreddato, ma bisogna lasciarlo per alcuni giorni esposto all'aria in vasi aperti; vi si forma allora un sedimento di materie albuminose, come nella preparazione con l'ossido di piombo, le quali si separano per decantazione. Questa vernice ha una tinta d'ambra leggera ed assicurarsi che non lascia nulla a desiderare quanto alla prontezza dello seccarsi.

Ottiensi ugualmente una buona vernice sciogliendo nell'olio di lino piccolissima quantità di fosforo e lasciando il miscuglio per qualche tempo esposto all'aria. Jonas osserva in questo proposito che tutti gli oli essiccativi di seme nei quali sciogliesi del fosforo passano rapidamente all'acidità od al rancidume, provando così un tale cangiamento per cui si riducono molto più presto in un sapone solido. Per questo riguardo l'acido arsenioso tiene la stessa proprietà del fosforo.

L'altro elemento onde l'inchiostro da stampa componesi è il Nero-fumo, il quale si ottiene alla maniera che a quella parola abbiamo descritta, avendo però spesso in allora il difetto di rendere necessario l'uso della trementina a motivo di un olio che contiene il quale ingiallirebbe i caratteri. Si può privarnelo calcinandolo in vasi chiusi. Talvolta si adopera anche una specie di carbone ottenuto da sostanze animali o vegetali al quale si dà il nome di Nero *da stampa* (V. questa parola). Quando vogliesi inchiostro di qualità scelta adoperasi il nero d'avorio puro o meglio ancora quello di Francoforte.

La quantità di nero che aggiugnesi alla vernice varia primieramente secondo la qualità del nero stesso, essendovene di quello che se ne imbeve di più ed altro che se ne imbeve meno. Inoltre talvolta regolasi anche la spessezza dell'inchiostro secondo la grandezza dell'oc-

chio dai caratteri pei quali dee servire. In generale mettonsi circa due parti a mezza di nero sopra 16 di vernice, e giova che quest' ultima sia piuttosto scarsa che abbondante. Aggiugnesi il nero in più volte e macinasi ripetutamente il miscuglio alla stessa guisa che i colori ad olio, a braccia se trattasi di piccole quantità, o con macchine a cavalli od a vapore quando lavorasi in grande (V. Colori, Macinatura). In alcune tipografie accostumasi non unire il nero alla vernice che sulla pietra stessa donde si prende l' inchiostro per darlo ai caratteri: certo è in allora più facile regolare le proporzioni secondo l'occhio di quelli; ma vi è il pericolo che non si macini abbastanza, ed inoltre che, operandosi a caso, la tinta non riesca sempre uniforme; sembra perciò che giovi meglio preparsra l' inchiostro dapprima.

Si fanno pure inchiostri da stampa di altri colori, e fra questi si adopera principalmente il rosso, massime pei libri da chiesa, pegli affissi ed altri simili oggetti. In tal caso deesi usare una vernice di densità media, fatta di recente e con olio di lino, imperocchè questa non è soggetta ad annerirsi, come quella di olio di noce. In luogo del nero-fumo, se vuolsi un color rosso, mettonsi cinabro o minio macinati più fini che sia possibile. Ponesi in un luogo riservato a questo solo uso una piccola quantità di vernice sulla quale gettasi parte del minio, agitasi e macinasi il tutto col macinello ripetutamente, tenendo le proporzioni di circa doppia quantità di vernice del minio. Alcuni mescono in questa prima composizione tre o quattro cucchiaiate d' aquavite in cui siasi disciolto 24 ore prima un pezzo di colla di pesce grosso quanto una noce. Sembra per altro che questa aggiunta non soddisfi allo scopo per cui si è fatta e che sia più sicuro l'aggiugnere una piccola quantità del più bel carminio, il quale perfeziona il colore caratteristico del minio, lo rende più efficace ed impedisce che acquisti un' apparenza fosca. Siccome questo inchiostro è soggetto ad attaccarsi con troppa forza nell'occhio dei caratteri, così giova che non sia troppo denso.

Ottengonsi inchiostri verdi, azzurri, gialli o di colore violetto aggiugnendo invece del minio verderame calcinato, azzurro di Berlino, orpimento, gomma lacca fina e calcinata. Queste sostanze si macinano diligentemente con la vernice, aggiugnendovi della cerussa, poichè altrimente darebbero tinte troppo cariche.

Se, come avviene sovente, non si consuma tutto l' inchiostro colorato preparatosi, lo si pone sotto acqua, affinchè non si secchi e scagli.

P. Mozard suggerisce la maniera seguente di preparare una specie particolare di inchiostri da stampa coloriti. Prendesi mezzo chilogramma di vernice da stampatori, ponesi al fuoco in un vaso di maiolica e quando sarà quasi bollente vi si aggiungono 90 grammi di resina di guaiaco in polvere, agitando in guisa da mescere bene il tutto e da far sì che la resina sia perfettamente disciolta; poi si leva dal fuoco e lasciasi raffreddare. Aggiugnesi quindi a questa prima composizione del cromato d'argento in quantità sufficiente a tignerla di un rosso bruno, si macina il tutto come i colori e si ha un buon inchiostro tanto per imporre bolli alle carte, che per istampare, permanente quanto quelli usati in generale, ma che ha la importante proprietà di cangiar di colore per l'azione dei reagenti chimici, divenendo verde per quella del cloro e dei cloruri, giallo pel contatto degli acidi e violetto quando vi si fanno agire sopra gli alcali. Possono farsi altri

inchiostri di questa natura di vari colori adoperando altri sali metallici colorati ed insolubili, come i cianuri di urano, di titano, di cobalto, di deutossido di rame e simili; gli ioduri di mercurio, di argento, e di bismuto; i cromati di mercurio, di argento, di proto-solfato di ferro, di persolfato di ferro e di rame e d'ossido di cromo. Questi sali metallici coloranti sono destinati ad essere sostituiti nella formula date più sopra al cromato di argento, e dovranno essere adoperati in quantità relativa al grado di colore che si vuol dare all'inchiostro ed alla tinta che dee produrre il sale onde si fa uso; così, per esempio, per la differenza dei colori, se adoperasi l'ioduro di mercurio si avrà un inchiostro di un rosso vivissimo, mentre invece il cromato d'argento non dà che un rosso bruno. Siccome poi i cromati danno maggior quantità di principii coloranti a peso uguale che i cianuri, così per ottenere le stesse tinte occorrerà maggior quantità di questi ultimi che dei primi.

(J. Liebig — Le Breton — Parkes — P. Mozard — *Dizionario delle Origini.*)

INCHIOVATURA. Piaga fatta al piede del cavallo, quando il maniscalco invece di fare che i chiodi destinati ad assicurare il ferro attraversino l'ugna del piede li fa penetrare nella carne viva. L'inchiovatura differisce dalla puntura soltanto perchè nella prima il maniscalco profonda il chiodo nel piede, e nella seconda lo ritira sul momento, di modo che si può dire, che l'uno e l'altro di questi accidenti riconoscono la stessa causa.

Il cavallo che ha un'inchiovatura zoppica, e per conoscere qual chiodo punga la carne, conviene batterli tutti col martello ed osservare ad ogni colpo i movimenti dell'animale. Questa pratica non è però ben sicura, perchè vediamo alcuni cavalli, per timore o sorpresa, fare ad ogni colpo di martello movimenti capaci d'imporre ad un maniscalco ignorante. Il mezzo adunque preferibile consiste nello sferrare il piede e premere il contorno del piede con le tanaglie uno appoggiando i lati di esse sulle ribaditure e l'altro verso la testa dei chiodi; il cavallo zoppicherà nel ritirare il piede, specialmente quando il maniscalco toccherà il sito dell'inchiovatura, facendo poi la pressione col dolore che cagiona all'animale riconoscere il luogo offeso.

Appena si osserva che il cavallo è inchiovato, conviene ritirare il chiodo, quantunque il sangue esca dalla suola dell'ugghia e dalla parete, non vi è per questo pericolo da temere; il male allora è sì lieve che guarisca da sè senza il soccorso di alcun rimedio. Se l'inchiovatura è conosciuta soltanto qualche giorno dopo, e se vi si trova di già formata della marcia per la dimora del chiodo nella carne, conviene tosto sferrare il piede, fare una profonda apertura fra la suola dell'ugna e la parete con una molletta o con le alette della rosola, penetrare fino al vivo, e curare la piaga con piccoli piumacci inzuppati nell'essenza di trementina. Accade spesso che la materia s'insinua fino al disopra dello zoccolo verso la corona. In questo caso bisogna guardarsi bene dall'opporsi all'uscita della marcia da quel lato, come sogliono praticare giornalmente i maniscalchi di campagna, i quali vi applicano rimedii detersivi ed astringenti o danno delle striace di fuoco sulla corona per arrestare, e loro dire, l'impeto della materia. Il risultamento di un metodo simile è, come dice benissimo il Lafosse, quello di chiudere il lupo nell'ovile. Difatto non trovando la marcia un'uscita, in conseguenza all'azione di questi topici, soggiorna nella parete,

corrode internamente, s'insinua e produce guasti, che rendono la malattia lunga e difficile a guarirsi. Deesi al contrario favorire l'uscita della marcie dal lato della corona con l'applicazione di cataplasmi emollienti. Questi topici dando alla materia il modo di scolare, bastano ordinariamente senza avere da ricorrere ai suppurativi, e l'esperienza dimostra che il cavallo guarisce nello spazio di otto a dieci giorni.

Se il maniscalco incontra qualche pezzo di chiodo nel sito della puntura, dovrà ritirarlo e curare la piaga con piumacci inzuppati di essenza di trementina.

Anche l'osso del piede può essere stato punto dal chiodo, e facile è lo scoprire questo accidente dalla quantità di materia, che esce dal buco, e meglio ancora con l'aiuto della tasta; allora bisogna dissolare il cavallo a fine di scoprire il centro del male, e dare esito alla scheggia. L'esperienza prova essere questo il più sollecito e sicuro mezzo, specialmente se si scorge che questo male intacchi intieramente la suola. Se l'inchiovatura ha la sua sede verso i talloni e se la materia ha guastato col suo soggiorno la cartilagine, indispensabile si rende l'estirpare la parte guastata.

(Rozier.)

INCIALDARE. Involgere o coprire con cialde.

(Alberti.)

INCIDERE. V. Intaglio.

INCIMURRIRE. Dicesi de'cavalli che contraggono l'infermità del cimurro.

(Alberti.)

INCINERAZIONE. V. Incenerare.

INCINGHIARE. V. Cinghiare.

INCIPRIATO. Sparso di polvere di cipro.

(Alberti.)

INCISCHIARE. Tagliuzzare, frastagliare. (Alberti.)

INCISIONE. Nello stretto significato della parola, essa vale soltanto taglio e non altro. L'uso per altro diede questo nome a quell'arte che più propriamente dicesi dell'Intaglio. Abbiamo nel Dizionario seguita la corrente, ma crediamo dover qui emendarci, rimettendo appunto alla parola Intagliatore quanto abbiamo a dire intorno alla parte tecnica di quest'arte, in aggiunta all'articolo Incisione del Dizionario.

(G**M.)

Incisione *anulare*. Operazione, con la quale si leva un anello di scorza più o meno largo ad un ramo di albero od allo stelo di una pianta per varii oggetti, cioè: 1.° per far loro produrre frutta; 2.° per rendere questa produzione più sicura; 3.° per averla in maggior abbondanza; 4.° per ottenere frutta più belle; 5.° perchè le frutta più prontamente maturino; 6.° per determinare la produzione delle radici nell'operazione delle barbatelle e dei margotti; 7.° per arrestare l'impeto dei rigogli e simili.

Gli antichi conobbero i vantaggi della incisione anulare in alcuni casi, specialmente per impedire la colatura della vite, ad aumentare le raccolte delle ulive. La praticavano o esattamente come si fa in adesso, o torcendo o spezzando a metà i rami, o piantando grossi chiodi di legno nel tronco, e non vi ha dubbio che facessero anche uso della legatura che produce i medesimi effetti e che più facilmente viene all'idea, poichè gli arbusti arrampicanti, come il caprifoglio ne danno spesso esempi nei boschi.

I metodi degli antichi passarono bensì di età in età nei secoli successivi, ma solo in alcuni luoghi rimanendo del tutto obbliati altrove. Le opere d'agricoltura pubblicate sul principio del passato secolo osservano su tale argomento un pieno silenzio ed in questi ultimi tem-

pi soltanto richiamaronsi alla memoria ed applicaronsi questi artifizii.

Non resta omai più dubbio sugl' importanti vantaggi provenienti dalla piaghe annulari nei casi sopraccitati. Se ne conosca la teoria fondata sull' accumulaziona del succhio discendente nella parte del ramo superiore all'anello.

I moltissimi fatti citati dagli autori moderni, l'esperienze di cui Bosc dice essare stato testimonio e quelle tentate da lui medesimo, desiderare ci fanno che l'uso dell' incisiona dei rami degli alberi si diffonda; e gioverà quindi l' entrare in qualche spiegaziona sulla maniera di farlo.

Si leva un anello di scorza all' albero od al ramo cha si vuol rendare più prodottivo, avendo l' attenzione di non lasciarvi nessuna parte del libro. Quanto più forti saranno l' albero od il ramo, tanto più considerabile dovrà essa se la larghezza di questo anello, e converrà poi calcolarla rigorosamente quando si vorrà cha la piaga sia cicatrizzata innanzi all' inverno: sopra un albero di un decimetro avrà ad essare di 8 millimetri; ma questa dimensione dee variare secondo il terreno e la stagione, dovendo, per esempio, essere più granda quando il terreno sia buono e la stagione calda e piovosa. Dea inoltre variare anche secondo la specia degli alberi, poichè, a grossezza eguale, i meli domandano una piaga più stretta dei peri, ed i cotogni ancora più.

Alcuni giorni dopo levato l' anello, esce frammezzo al legno a la scorza, in alto, una produziona mucilaginosa sul principio, ma che si indurisce in seguito: si estende questa sulla piaga senza attaccarvisi, formando un cercine alquanto rilevato cha da principio cresce rapidamente ad in seguito con più lentezza, guadagna indi la parte inferiore dell'anello, alla quale si riunisce se la piaga non è troppo forte, finisca col somigliare in tutto alla scorza, dalla quale in effetto non differisca nel secondo anno. Se la piaga è tanto larga da non poter essere ricoperta dal cercine, l' albero od il ramo parisce presto o tardi immancabilmente.

Se l' albero od il ramo assoggattato a questa operaziona non si mostra nel secondo anno carico abbastanza di bottoni da frutto, vi si fa un'altra piaga anulare, replicandola finchè abbiasi potuto conseguire l' intento; di raro succede però, cha occorra di rinnovare l' operazione.

Siccome deesi spesso temere di fare la piaga troppo larga, perchè ricoprire si possa entro l'anno, così la prudenza insegna di farla da principio stretta, per allargarla poi in seguito successivamente al basso, ricordandosi, che il crescimento del cercine diventa poca cosa passati i primi due mesi dopo l' operazione.

Certi alberi fruttiferi, come, per esempio, i peri, specialmente quando sono innestati sopra albero selvatico o franco, se si trovano piantati in un terreno grasso ed umido, non danno frutto cha dopo un numero d' anni più o meno considerabile, perchè tutta la loro forza vegetativa si porta sulla formazione dei getti, i quali hanno molto vigore. Facendo una incisiona anulare prima del succhio di agosto, e rinnovandola, se ciò è necessario, a quello della susseguente primavera, si può essere sicuri di condurre l'albero a dare frutto. Con lo stesso mezzo si può accelerare la fioritura e la fruttificazione di qualunque albero straniero si voglia ed anche di molte pianta vivaci.

Quando la esposizione, la natura dell' albero, la disposizioni atmosferiche e simili cause, danno luogo a temere la colatura, basterà fare un' incisione anulare

sei giorni od otto prima della fioritura, e qualche volta anche più tardi per impedirla. Questo era principalmente il caso in cui gli antichi solevano praticare simile operazione e nel quale si pratica in grande anche attualmente in alcune parti dell'Italia e della Francia meridionale sulla vite e sull'ulivo.

Siccome si ha sempre l'arbitrio di scaricare un albero dalla soprabbondanza di frutta, che produce, così si può praticare l'incisione anulare anche allora che non si ha più da temere la colatura della maggior parte dei fiori, potendosi così costringere tutti i fiori alla fecondazione.

Quelli che preferiscono la bellezza al numero, basterà che levino poco dopo che i fiori avranno legato, la maggior parte delle frutta di un ramo inciso anularmente. Si può anche praticare la incisione in tal caso, dopo che la fecondazione è terminata. I coltivatori dei contorni di Mompellieri e di Bezier la eseguiscono sugli steli dei carciofi, per rendere le loro teste più grosse.

Si asserisce che le frutta provegnenti dai rami incisi anularmente sono più saporite delle altre di uguale grossezza, prese da un ramo non inciso dello stesso albero. Bosc non nega questo fatto, ma dichiara di non averne potuto ottenere la prova in due o tre circostanze in cui volle farne la osservazione.

È certo frattanto che dalla incisione anulare dei rami ne viene una più sollecita maturazione delle frutta, ed esistono fatti i quali provano che con questo mezzo si arrivò a guadagnare una precocità di quindici giorni e più. Generalmente dovrebbesi adunque adoperarla nei contorni delle gradi città ove le frutta assai primaticcie si vendono molto care; eppure si ometta di praticarla, per timore, dicono gli ortolani, di perdere i loro alberi. Mostreremo però in appresso la possibilità di non perdere un solo ramo praticando, non diremo ogni anno, ma ogni secondo o terzo anno, l'incisione anulare sugli alberi da frutto. D'altra parte se si tema di farla sugli alberi interi, non si vede qual rischio vi abbia di eseguirla sopre uno o due rami di ciascun albero, o sopra i rami di quelli che intendono strappare nell'inverno seguente. Dovrebbero anzi determinarsi a ciò dietro gli stessi loro principii della potatura, avendovi sempre alberi con alcuni rami più vigorosi degli altri, pei quali l'incisione anulare propria si renderebbe a moderare l'impeto di quell'eccessivo vigore.

Considerando però l'effetto che produce l'incisione anulare nei casi precedenti, sembra che applicabile non sia in questo ultimo caso. Difatti, l'abbondanza del succhio lungi dal produrre lo stesso risultamento sui rami incisi anularmente e su quelli che non lo sono, ne produce invece uno contrario, come i coltivatori hanno occasione di osservare ogni giorno. Gli alberi piantati in terreni aridi, quelli le cui radici furono mutilate, i cui rami alimentano larve di insetti, sono quelli che più presto conducono le frutta alla maturità, e le frutta bacate, sono quelle che diventano mature più presto. Conviene credere che il succhio accumulato nei rami incisi, dopo aver dato per alcuni mesi un eccesso di vigore a questi rami, comunichi in seguito loro una malattia, forse una pletura, una specie d'anasarca, o simile, le cui conseguenze agiscono sul frutto.

Duhamel ha dato la prova che in une barbatella o margotto non vi ha produzione di radici che dopo la formazione di un cercine. Sforzando adunque la formazione di questo si perverrà ad assicurare o ad accelerare lo sviluppo delle radici. Sempre utile sarà quindi e necessario il fare incisioni anulari, o le-

gature ai rami destinati per barbatelle e margotti. Nel primo caso si farà l'operazione prima del succhio di agosto, poichè le barbatelle, quelle per lo meno in piena terra, si fanno in primavera; nel secondo caso al momento stesso del margottare, quantunque meglio forse sarebbe l'operare allo stesso tempo.

Pel suo diminuire l'attività della circolazione del succhio, l'ucisione anulare è opportuna a regolare la vegetazione degli rigogli che fanno temere la perdita dei rami più produttivi nelle spalliere e controspalliare. Si potrà adunque farne uso in tal caso, come l'incassamento, il torcimento e simili. Si può anzi adoperarla con maggior vantaggio, quando si ha intenzione di far servire in seguito quel rigoglio di sostituzione ai rami produttivi.

Finora parlossi dei rami, ma si può fare l'incisione anulare anche sui tronchi, senza cagionare la morte dell'albero, bastando proporzionare la larghezza di questa incisione al vigore dell'albero. È da osservare però che volendo calcolare sulle basi prese pel legno giovine si potrebbe prendere grande abbaglio a motivo che la rigidezza della fibra della corteccia dei tronchi è molto più grande. Pochi per altro sono i casi, nei quali desiderisi fare questa operazione sui tronchi.

La legatura non supplisce sempre alla incisione anulare, perchè non arresta compiutamente le circolazione del succhio. Bisogna sopra tutto guardarsi dall'adoperarla, quando impedire si vuole la colatura della frutta o quando si brama di ottenere bella frutta. In tutti gli altri casi serve benissimo all'oggetto ed alle volte anzi meglio dall'incisione.

Suolsi anche talvolta margottare per incisione, ed è un metodo che si pratica sui garofani, e consiste nel tagliare la metà del diametro di uno stelo, più o meno secondo le circostanze, indi fenderlo o spaccarlo per l'insù, in una lunghezza più o meno considerabile.

(Bosc.)

INCISIONE *longitudinale*. Praticasi questa fendendo la corteccia di un albero dall'origine dei rami fino al collo quasi della radice. Siccome si dee praticare quando le piante sono in succhio se vuolsi che la piaga cicatrizzi tosto e non produca veruna carie, così disperdesi molto succhio che considerabilmente indebolisce la pianta. Tuttavia, tanto alla cieca si opera nella agricoltura talvolta, che vedesi spesso praticare questa operazione mirando ad uno scopo affatto opposto a quello che si ottiene realmente, eseguendola sopra giovani castagni, noci ed altri alberi fruttiferi per aumentarne il vigore e dare più grossezza al loro tronco. La utilità di questa operazione sì è realmente di alterare i giovani alberi ed obbligarli a dare frutta prima del tempo fissato dalla natura. Ma in tal caso l'ortolano dee persuadersi che se ottiene in tal guisa prematuri raccolti, lo fa sempre a scapito della longevità della pianta. La incisione longitudinale può anche farsi su di un ramo, ed allora gli inconvenienti sono minori, poichè siccome il tronco somministra sempre del succhio, così il danno più facilmente riparasi. Quanto alla fruttificazione produca assolutamente gli stessi risultamenti che la incisione anulare.

(NOISETTE.)

INCISIVO. Che ha virtù e forza di incidere.

(ALBERTI.)

INCISORE. V. INTAGLIATORE.

INCIVILIMENTO. Sarebbe quistione di non poca importanza il vedere se al l'incivilimento più abbiano contribuito le belle o le utili arti, imperocchè egli è certo che, posto l'uomo nello stato di na-

turale rozzezza, il suo primo pensiero ed i primi passi che farà verso l'incivilimento quelli saranno di procurarsi agiatezze di albergo e facilità di provvedersi del cibo, cercando prima di correggere artificiosamente i difetti delle spelonche o somiglianti ricoveri datigli dalla natura e di portare vicino a sè quelle piante che gli possono dare un cibo, o trovar modo di prendere animali onde cibarsi e di renderli con acconcie preparazioni più confacenti al suo gusto. Fino a che non si fosse egli assicurato in tal guisa cibo e ricovero, poca volontà avrebbe per certo di ricorrere agli allettamenti delle arti del bello, e vediamo di fatto non avere queste mai potuto allignare se non là dove le utili arti si erano a qualche estensione portate dapprima. Forse, come le arti belle, anche le utili hanno il loro eccesso, e portando la agiatezza oltre al limite conveniente affievoliscono gli uomini, li rendono più soggetti ai morbi e ne accorciano la vita. Sono questi inevitabili difetti del naturale progresso dell'incivilimento, nel quale non vi sarà tuttavia certo chi dubiti essere i mali superati dai beni. La influenza quindi delle arti sopra di esso dev' essere riguardata come uno dei tanti titoli che hanno ad essere generalmente rispettate ed amate.

(G.^{ri} M.)

§ INCLINARE. Oltre al senso ben conosciuto di pendere o piegare, vale anche incominciare a rompersi, ma è meno di fendere, e dicesi più comunemente *incrinare*. (Alberti.)

INCLINATO (*Piano*) V. Piano *inclinato*.

INCLINAZIONE. Pendenza, declinazione dalla linea orizzontale.

(Alberti.)

Inclinazione *del suolo*. Può queste disposizione avere grande influenza sul prodotto della campagne, sicchè se i coltivatori non possono produrla od evitarla, devono almeno cercare di adattarvi le loro coltivazioni. Sarà bene ad ogni modo conoscere questa inclinazione col mezzo dei livelli. Se la terra è perfettamente orizzontale, e massime se è di natura argillosa, trovasi esposta a trattenere le acque ed a dipendere strettamente dall' andamento delle stagioni nella produzione. Se è molto inclinata invece le pioggie la spogliano interamente del terriccio formatovisi ed anche talvolta della terra stessa. Per iscemare questi inconvenienti giova tenere a prato od a bosco i terreni molto inclinati, i quali si hanno a rivoltare in guisa da portarne in alto la terra anzichè farla discendere leggermente, come spesso si pratica. Il migliore mezzo di coltivare le terre molto inclinate è quello di ridurle in vari piani orizzontali disposti a guisa di scaglioni e sostenuti col mezzo di muri o di siepi.

(Bosc.)

Inclinazione *dei tetti*. L' inclinazione dei tetti vuol essere tanto maggiore quanto più il clima va soggetto alle nevi ed alle piogge; avvegnachè quanto più il tetto è inclinato tanto più è adattato a sopportare il carico delle nevi, ed a facilitare lo scolo delle acque pluviali. Laonde non è meraviglia se nell' Egitto, paese affatto esente dalle nevi e dalle piogge, le fabbriche sono coperte da terrazzi orizzontali; se nella Grecia, clima assai temperato ed in cui le piogge sono rarissime e le nevi ignote, i tetti non hanno d' elevazione che la sola nona parte della larghezza; se per la nostra Italia il Palladio, ed altri maestri prescrissero che l' elevazione dei tetti non debba essere che di due soli noni della larghezza, mentre nella Russia e nelle altre regioni settentrionali l' elevazione de' tetti giugne ad uguagliare l' altezza d' un triangolo equilatero costrutto sulla lar-

ghezza. Il Rondelet, in seguito di copiose osservazioni fatte in diverse parti dell' Europa sopra antiche e moderne fabbriche, ha creduto potere stabilire una regola generale intorno all' inclinazione de' tetti, prescrivendo che l' inclinazione della falda all' orizzonte debba essere di tanti gradi quanti se ne contano nell'arco di meridiano interposto fra il luogo della fabbrica ed il tropico, vale a dire quanti ne restano sottraendo dalla latitudine geografica del paese la distanza costante del tropico dall' equatore che è di 23° 28'. Così, per esempio, la latitudine di Roma essendo di 41° 54' sarà l' inclinazione de' coperti per questa capitale di 18° 26': mentre a Pietroburgo, ove si ha la latitudine di 59° 56', dovrà stabilirsi l'inclinazione dei tetti di 36° 28'. Per altro questa regola appartiene a quei tetti che hanno la copertura di sole tegole curve, e per le altre specie di coperture suggerisce lo stesso Rondelet le seguenti modificazioni. Pei tetti di tegole maritate con embrici, secondo lo stile di Roma, l'inclinazione determinata per mezzo della surriferita regola deve aumentarsi d'un sesto; per quelli coperti d'ardesia l'inclinazione vuol essere accresciuta d'un quarto; e finalmente per quei tetti che hanno la copertura di embrici o tegole piatte all' uso oltremontano lo aumento deve portarsi ad un terzo. La seguente tabella, ricavata da una più copiosa inserta nell' opera dell' anzidetto autore, fa conoscere l'inclinazione che, in conformità delle stabilite massime, competono ai tetti di varia struttura nelle diverse capitali dell' Europa, e nelle principali città dell' Italia.

Nomi delle città	Latitudini geografiche	Inclinazione dei tetti			
		Di sole tegole	Di tegole maritate	Di lastre d'ardesia	Di embrici o tegole piatte
	gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. min.
Amsterdam . . .	52. 23	28. 55	33. 44	36. 09	38. 33
Berlino	52. 32	29. 04	33. 35	36. 12	38. 46
Bologna	44. 29	21. 01	24. 31	26. 16	28. 01
Brusselles . . .	50. 51	27. 23	31. 57	34. 14	36. 31
Copenaghen . .	55. 40	32. 12	37. 34	40. 15	42. 56
Costantinopoli . .	41. 00	17. 32	20. 17	21. 55	23. 22
Dresda	51. 12	27. 44	32. 21	34. 40	36. 58
Edimburgo . . .	55. 58	32. 30	37. 55	40. 38	43. 20
Firenze	41. 46	18. 18	21. 21	22. 53	24. 24
Genova	44. 25	20. 57	24. 37	26. 11	27. 56
Lisbona	38. 42	15. 14	17. 46	19. 03	20. 19
Londra	51. 31	28. 03	32. 34	35. 04	37. 04
Madrid	40. 25	16. 57	19. 47	21. 11	22. 36
Milano	45. 25	21. 57	25. 37	27. 26	29. 16
Modena	44. 34	21. 06	24. 37	26. 23	28. 08
Monaco	48. 02	24. 34	28. 40	30. 43	32. 45
Mosca	55. 45	32. 17	37. 40	40. 21	43. 03
Napoli	40. 50	17. 22	20. 16	21. 42	23. 09
Palermo	38. 10	14. 42	17. 09	18. 23	19. 36
Parigi	48. 50	25. 22	29. 36	31. 42	33. 49
Piacenza	45. 05	21. 37	25. 13	27. 01	28. 49
Pietroburgo . . .	59. 56	36. 28	42. 33	45. 35	48. 37
Roma	41. 54	18. 26	21. 30	23. 01	24. 35
Stockolm . . .	59. 20	35, 52	41. 51	44. 50	47. 49
Torino	44. 51	21. 23	24. 57	26. 44	28. 31
Varsavia	52. 14	28. 46	33. 34	35. 58	38. 21
Venezia	45. 25	21. 57	25. 37	27. 26	29. 16
Vienna	48. 12	24. 44	28. 51	30. 55	32. 59
Zurigo	47. 28	24. 00	28. 00	30. 00	32. 00

(Nicola Cavalieri San Bertolo.)

INCOGNITA. La quantità cercata nella soluzione di un problema aritmetico od algebrico.

(*Dizionario delle matematiche.*)

INCOLLAMENTO. Propriamente, come la etimologia della parola lo addita, vale questa l'applicare la colla a checchessia. Per diversi motivi si fa questa applicazione, ed è il primo quello di congiugnere insieme varie cose più o meno saldamente; il secondo lo stendere uno strato di colla sopra una sostanza per darle alcune particolari proprietà; il terzo finalmente lo sciogliere la colle in un liquido per poscia, precipitandula, seperarne tutte le impurità. Propriamente qui non si avrebbe a parlare che dell'incollamento preso nel primo senso soltanto. Non sarà discaro però al lettore di trovare qui citati i luoghi dove si parla anche delle altre due specie di incollamento, facendo in questa occasione quelle ulteriori osservazioni che più sembreranno importanti.

Le sostanze che servono ad attaccare insieme varie cose sono diverse secondo la natura di queste cose medesime, e secondo che devono resistere o no all'azione dell'acqua. Nel primo caso più particolarmente diconsi Cementi o Mastici, e nel secondo Colle. Per la preparazione, di queste varie sostanze rimanderemo a quelle parole, e circa al modo di usarle agli articoli propri di quelle arti nelle quali specialmente si adoperanu. La colla di farina o di amido serve particolarmente per attaccare la carte con sè stessa od anche sopra altre materie. All'articolo Carta *dipinta* del Dizionario (T. IV, pag. 92), venne indicato come si attacchino insieme i fogli per formare quei lunghi pezzi onde si foderano i muri delle stanze. Siccome però con la solita colla od altre soluzioni acquose facilmente si formano grinze, così ultimamente proposesi di adoperare a tal uopo una soluzione assai dense di gomma elastica, stesa sugli orli che si devono unire. Lasciasi asciugare per un istante a prima di porre i fogli l'uno sull'altro attendesi che le soluzione sia divenuta appiccaticcia o pastosa. Questo metodo dicesi particolarmente utile pegli architetti, pei disegnatori e simili. Il buon effetto che si ottiene dipende dal non inumidirsi la carta che dilatandosi forma appunto le grinze onde abbiamo parlato.

Per attaccare le carte di tappezzeria sui muri giova il modo seguente. Se i muri non sono ben lisci e piani, raschiansi prima con un ferro o con una pietra molare, quindi, per una stanza alta $3^m,3$ larga 5^m, e lunga altrettanto prendesi ochil,5 di colla forte che umettasi leggermente. Un'ora dopo mettesi innanzi al fuoco con un litro e mezzo di acqua, vi si aggiungono ochil.,25 di trementina e lasciasi cuocere per mezz'ore agitando continuamente. Quando la trementina è affatto disciolta si intonacano i muri con due o tre strati di questa colla a caldo. Prendesi poscia per incollare la carta colla di farina nella quale siasi disciolta al fuoco della trementina nella proporzione di ochil.,18 a ochil.,20 per ogni ochil.,5 di colla, avendo sempre la cura di ben agitarla, poichè se la trementina non fosse ben disciolta nelle colla macchierebbe la carta. Questo metodo ha il grande vantaggio di distruggere le cimici che trovansi in molte stanze e che vengono imprigionate ed uccise dai primi strati che si danno sui muri.

La colla forte serve principalmente per attaccare insieme fra loro o con altri corpi i legnami ed agli articoli Falegname, Legnaiuolo, Ebanista indicaronsi i modi di ben porla in opera. Karmarsch fece esperimenti sulla forza con cui tiene legati i diversi legnami questa colla, ed ec-

co i principali risultamenti da lui ottenuti:

1.° La forza adesiva della colla forte è assai maggiore quandu si applica sopra superficie di legnami in piedi, cioè tagliati perpendicularmente alla direzione delle fibre, che su quelli di uguale natura tagliati per lo lungo, cioè paralellamente alla direzione di queste fibre.

2.° Date due superficie di uno stesso legno e paralelle alle fibre non vi è differenza alcuna nella forza di aderenza della colla, sia che queste fibre sieno paralelle fra loro su tutte e due la superficie, sia che incrocinsi ad angolo rettu;

3.° La forza adesiva della colla espressa in chilogrammi e sopra un centimetro quadrato di superficie di legno tagliato perpendicolarmente all' andamento delle sue fibre, trovossi essere la seguente:

	chil.
Pel faggio	155,55
Pel carpine	126,50
Per l'acero	87,66
Per la quercia . . .	128,33
Per l'abeta	110,50

Pel legname tagliato in direzion paralella a quella delle sue fibre:

	chil.
Pel faggio	78,83
Pel carpine	79,16
Per l'acero	63,00
Per la quercia	55,16
Per l'abete	24,16

La seconda specie d' incollamento si dà particolarmente alle tele e nell' atto di tesserle e dopo, perchè acquistino una certa maggiur consistenza ed una più balla apparenza. Agli articoli Apparecchio, Bozzima e Inamidare parlossi abbastanza a delle varie preparazioni di questa colla e del modo di applicarle ai tessuti a mano semplicementa o con macchine opportunamente disposte; all' articulo Colla *di pesce* del Diziunario accennossi come soglia applicarsi ai tessuti di seta per renderli più lucidi. Si è pure negli articoli anzidetti veduto come diasi spesso a queste colle una tinta di azzurro o proprietà igrometriche particolari e come si applichino alle biancherie.

Agli articoli Cartasi disse quanto spetta all' incollamento di essa, sia nella tinozza stessa mentre è ancora in pasta, sia dopo ridotta in fogli nelle forme. Qui aggiungeremo relativamente all' incollamento nella tinozza che i primi tentativi di questo proposito sembrano essere dovuti ad Illig, fabbricatore di Erlach, il quale nel 1806 pubblicò un breve scritto su questo argomento che rimase poco assai conusciuto. La base dell'incollumento della tinozza è un sapone di olio, di resina, di cera e di allume. La preparazione e l'uso di questi saponi sono alquanto diversi oggidì da quelli indicati nel Dizionario e perciò qui riessumeremo questi metodi quali ora si praticano.

Per ottenere il sapone di cera aggiungonsi ad 800 litri di acqua, 100 chilogrammi di potassa e 10 di calce viva che spegnesi prima di porla in opera; aggiungonsi nel liquore ben decanteto, feltrato e portato all'ebollimento, poco a poco 400 chilogrammi di cera; versesi nel cilindro in cui è la pasta una quantità di questo sapone che contenga 2 chilogrammi di cera per 50 di reuci, e dopo alcuni minuti si aggiungono 2 chilogrammi di allume in polvere nella pila.

Il sapone di resina preparesi alla stessa guisa, con la sola differenza che 100 chilogrammi di potassa non ne sciolgono che 300 di resine. Aggiugnesi a questo miscuglio disciolto da 6 a 12 per cento

di fecula di patate stemperata in tre volte il suo peso di acqua e 20°. Si fa giugnere su questa soluzione quella del sapone portata a 100°, e passata per uno staccio di lana, agitando continuamente perchè la fecula non riuniscasi in grumi. Versasi nella pila questo miscuglio ridotto alla consistenza di una poltiglia. Ognuna di queste preparazioni esige cinque a sei ore di ebollizione; essai frequentemente il liquore si gonfia e sta per traboccare, locchè si impedisce versandovi un poca di acqua fredda ogni qual tratto. La colla col sapone ottiensi versandone entro la pila due chilogrammi sciolti nell' acqua per ogni 50 chilogrammi di cenci, ed aggiugnendovi due chilogrammi di allume. Presentemente il sapone di cera è quasi abbandonato e non serve che per le carte sopraffine; per quelle fine o mezze fine si adopera quello di ragia, e per le carte da tappezzerie e da stampa quello di resina comune.

Dapprima l' operaio tuffava nel bagno di gelatina 5 a 600 fogli di carta ad un tratto e ve li lasciava quel tempo che credeva conveniente perchè fossero bene penetrati. Questo lavoro era molto lento, non poteva farsi che su fogli di assai limitata grandezza e che non potevano riuscire sempre simili senza una grande abilità; inoltre conveniva levare i fogli dalla forme per deporli sui pannelli, comprimerli, voltarli, farli asciugare, imbeverli di colla, poi seccarli di nuovo; inoltre la gelatina in molti casi provava grandi alterazioni che ne compromettevano l' esito, mentre invece i saponi adoperati conservansi con la più grande facilità senza mutarsi menomamente, bastando ripararli dal contatto della polvere e di altre sostanze straniere.

Come nell' incollamento delle tele (V. INAMIDARE) anche in quello della carta suolsi spesso dare una tinta di azzurro. Probabilmente le stesse sostanze che servono per le tele potrebbero anche in tal caso venire impiegate. Per le carte comuni e per quelle destinate a contenere i merletti, i cotoni e certi tessuti adoperasi l' azzurro di Berlino; per le carte da scrivere usansi gli azzurri di cobalto, i quali abbiamo già veduto nel Dizionario come fossero anche dal Canson adoperati, e che si devono polverizzare quanto più fini è possibile. Qui indicheremo la maniera di servirsi a tal uopo dell' oltremare artifiziale.

Quando le paste della carta vengono imbianchite col cloro non deesi mai dare l' azzurro se non che dopo l' imbianchimento, facendo anche precedere un abbondante lavacro per togliere fino agli ultimi indizii della soluzione del cloruro. Nel caso che le paste abbiano ad essere alluminate, è regola costante di non dare mai l'azzurro se prima non si è dato l'allume, e se inoltre non si saturò l'acido libero che trovasi allora in queste paste. Dopo questa saturazione si dà l' azzurro di oltremare, il quale è come lo smalto sospeso nell'acqua, decantato, passato attraverso un pannolino e mesciuto all' acqua delle vasche, oppure, dopo che questa venne decantata, versato sopra uno staccio di crine attraverso il quale se lo obbliga a passare con una spazzola resistente o con un pennello, per mescerlo alla pasta della carta. In tutto il resto del lavoro operasi come col cobalto, e la sola differenza che vi abbia consiste in ciò che le paste già assoggettate all' imbianchimento ed impregnate dall' acido dell'allume divenuto libero e che in questo caso è loro piuttosto nocivo che utile, abbisognano di essere neutralizzate con la soda o con la potassa prima di applicarvi l'oltremare. Si è osservato che con questo modo di azzurrare le carte deesi impiegare meno allume che col metodo an-

tico. E pure da notarsi che la pasta così preparata deesi tosto ridurre in fogli, acciocchè il colore non si deponga, cosa che avviene del resto anche più prontamente con lo smalto ed in generale con con tutti i colori minerali solubili poco o nulla nell'acqua. Quando si dà l' azzurro nella tinozza con l' oltremare ed incollasi quindi la carta a vari fogli ad un tratto, e siasi nella colla aggiunto dell'allume, dietro le indicazioni precedenti, conviene aggiongere alla colla 50 a 60 gramme di soda o 30 a 35 gramme di potassa per ogni chilogramma di allume impiegato.

Quando l' incollamento si fa nella tinozza con colla vegetale nel modo detto in addietro, prendonsi per ogni 50 chilogrammi di pasta 250 a 300 gramme di oltremare artifiziale, secondo la forza della tinta azzurra che vuolsi produrre; lavasi nell' acqua, se lo fa passare per un pannolino o per uno staccio con una spazzola o con un pennello, e se lo getta nella pila che si fa tosto agire per mescere il tutto.

In ogni caso qualunque sia la maniera di incollamento adottata, può usarsi invece dello smalto l' oltremare artifiziale, purchè questo sia ben lavato e vi si aggionga soda o potassa in proporzione alla quantità di allume adoperata.

Ora l' uso delle carte colorate in varie tinte, massime per le lettere, si estese notabilmente: coloransi sempre mentre sono allo stato di pasta, e qui indicheremo brevemente quali sustanze si adoperino pei diversi colori. Le tinte rosee si ottengono coi fiori di zafferano o cartamo avvivati con l' aceto di patate o con acido nitrico; il maggior numero coi legni di santa Marta e del Brasile, il cui colore giallo viene separato dal latte che si coagula con un acido, ed il color rosso precipitasi con le soluzioni di stagno nella pila stessa del cilindro: pegli azzurri e pei verdi usansi i cianuri di potassa coi nitrati di ferro; il cromato di potassio è sempre in tal caso la base dei gialli; altre volte ottenevansi alcuni gialli fugaci con la terra merita e con le grane di Persia e di Avignone, ma l' uso di queste sostanze venne abbandonato. Gli ossidi di piombo danno il colore ranciato, i cromati neutri ed acidi producono i varii gialli; le terre d' Italia naturali o calcinate danno certe tinte per le carte da disegni a sfumino; la galla d'Aleppo ed il solfato di ferro sono la base di tutti i grigi, dal grigio ferro fino al più chiaro; il solfato di ferro precipitato dall' acqua di calce, dà i gialli bruni in tutte le varietà dei loro impiumi; varii ossidi metallici, e specialmente quelli di ferro e di manganese, danno varietà di tinte infinite; certi fabbricatori giunsero a variare gl'impiumi della carta in qualche modo quanto quelli della seta. I neri solidi sono le sole tinte che presentino qualche difficoltà.

Finalmente l' ultima specie d' incollamento si è quello che si pratica sul vino, sulla birra e sopra altri liquori, aggiungendovi un po' di colla forte o di pesce per poi, precipitando la gelatina, trarre al fondo insieme con essa le sostanze straniere e chiarificare i liquori. Per questo argomento non possiamo che rimandare agli articoli BIRRA, VINO e CHIARIFICAZIONE.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY — PELOUZE — K. KARMARSCH — G**M.)

INCOLLARE. V. INCOLLAMENTO.

INCOLLATURA. La grossezza di legno de' madieri della nave nel loro mezzo, o la grossezza nel luogo dove posano sulla chiglia. La grossezza del legno nel mezzo o nell' angolo de' bracciuoli delle ghirlande o gole de' marzapani si nomina il *collo* di que' pezzi curvi.

(STRATICO.)

INCOLTO. Non coltivato. I terreni lasciati incolti sono veramente una vergogna pei paesi che li possede, essendo veri tesori dai quali non si tragge che poco o nessun profitto. Assai rare sono le circostanze in cui realmente non si possa o non giovi coltivare le terre, quelle ancora che più sembrano sterili capaci essendo di dare utili produzioni, quando si sappia adattarvi la coltura nel modo che loro conviensi. All' articolo DISSODAMENTO indicaronsi i metodi di ridurre coltivabile le terre abbandonate, mostrandosi alla parola DISECCAMENTO come si possano liberare dalle acque, se percunemente o gran parte dell'anno ne sono occupate, ed all'articolo TERRA si vedrà quali piante particolarmente allignino nelle diverse specie di essa, argomento il quale più estesamente nel trattar d'ogni pianta in particolare si è sempre considerato; finalmente alla parola ASSONIMENTO si mostra come si possano correggere i difetti del suolo e renderlo così atto a dare qualsivoglia prodotto. L' applicazione giudiziosa dei principii esposti negli anzidetti luoghi toglierebbe affatto dall' abbandono quasi tutti i terreni che tuttora incolti rimangono.

(G**M.)

INCOMBUSTIBILE. Si dà questo nome a quelle sostanze che per loro natura o per fattavi preparazione sono difficilmente attaccate e consumate dal fuoco. L'oggetto pel quale si usano preparazioni che rendano incombustibili le sostanze si è quello di evitare o scemare i rischii d'INCENDIO, e perciò a quella parola esposte abbiamo principalmente le varie composizioni suggerite a tal fine e da applicarsi specialmente ai legnami ed alle tele. Qui aggiugneremo una preparazione venuta a nostra notizia soltanto dopo la pubblicazione di quell' articolo pegli stessi oggetti, indicheremo il modo di rendere incombustibili i cartocci ad uso della artiglierie, e principalmente ci estenderemo sugli esperimenti fatti da uomini che il nome si davano d' incombustibili.

Nel *Technologiste* dell' agosto 1841, troviamo suggerita da Breza una composizione che contiene dell' allume, dell' acido borico e del solfato di ammoniaca, e tiene anche il vantaggio di guarentire dagli insetti in ogni clima le cose sulle quali si applica.

Pei tessuti bianchi ed in pezza soggerisce il Breza di porre in un litro di acqua riscaldato a 85° C. 30 gramme di allume, 30 di solfato di ammoniaca, 15 di acido borico, 2 della più bella gelatina che sia possibile e finalmente 2 gramme di salda stemperate in poca acqua. Deesi aver cura di far disciogliere questi ingredienti, l' uno dopo l' altro nell' ordine con cui vennero nominati, e di innalzare la temperatura all' ebollimento quando si aggiugnerà la salda stemperata. Tuffansi lentamente in questa soluzione gli oggetti e se ne levano, quando sono saturati, premendoli o torcendoli per togliere loro l'eccesso di liquido che avessero portato seco e finalmente si asciugano a conveniente temperatura.

Pei tessuti stampati o tinti si prepara la soluzione nel modo anzidetto, ma non portando mai la temperatura a più che 60°. Stendonsi allora i tessuti sopra una tavola e vi si passa sopra una spugna tuffata nel liquore, avendo cura di non caricarla troppo per non attaccare i colori. Se tuttavia sono questi molto solidi, si possono trattare i tessuti all' ebollizione come i bianchi e terminare alla stessa guisa.

Pei canovacci e per le decorazioni teatrali aggiungonsi a un litro di acqua 60 gramme di allume, 60 di solfato di ammoniaca, 50 di acido borico, 19 di gela-

tina e 6 di salda. Se le decorazioni sono già dipinte vi si incolla sul rovescio della carta resa incombustibile nel modo che diremo in appresso.

Pei legnami basta immergerli nella soluzione, e lasciarveli almeno 24 ore, e tanto più quanto maggiore è la loro massa, o quanto più sono duri; giova mantenere la soluzione a 75° fino a che dura l'operazione. La carta ed il cartone si preparano sciogliendo in un litro di acqua 60 gramme di allume, 15 di solfato di ammoniaca, 30 di acido borico, 2 di gelatina e 2 di salda. Questa composizione può aggiugnersi alla carta ed al cartone, mentre sono ancora in paste o tuffando veli come i tessuti. Quanto ai cartocci nei quali mettono le loro cariche gli artiglieri, si è osservato che spesso cagionavano tristi accidenti venendo a contatto ancora accesi con la pulvere da cannone dei depositi o simili. Perciò da molto tempo fecersi di sostanze incombustibili. Brugnatelli proposto aveva a tal uopo carta preparata con un liquore siliceo, con cloruri o con allume; Hermbstaedt propose semplicemente una soluzione di solfato di ferro nell'acqua. Quelle preparazioni indicate agli articoli Carta e Cartone incombustibile, possono a questo uopo servire, come pure la carta indicata dal Breza e riferita qui addietro. Il Breza stesso però suggerisce di fare le cartucce ed i cartocci con una tela fitta tuffata in una soluzione di 45 gramme di allume, 15 di solfato di ammoniaca, 30 di acido borico, 2 di gelatina e 2 di salda, in un litro di acqua. Quando la tela bagnata con questa soluzione è asciutta suggerisce di applicarvi un leggero intonaco di carbonato di calce e colla animale.

Anche gli uomini studiaronsi di resistere all'azione del fuoco ed una storia di questi artifizii non sarà fuor di luogo a quanto crediamo in questa opera.

Apollonio Rodio, narrando come Giasone audasse ad incontrare i tori che gettavano fuoco, dice che Medea, per procurargli una difesa, ricorse ad Ecate, e questa le insegnò dei farmaci, cioè unguenti, coi quali sopira l'attività della fiamme. Pietro Valeriano, eruditissimo letterato del secolo XVI, nel decimosesto libro de' suoi *Geroglifici*, parlando della salamandra, di cui dicevasi che vivesse nel fuoco, narra che molte famiglie v'erano d'uomini atti a maneggiare il fuoco e camminarvi sopra impunemente; e questi erano gl'Irpini, nella regione dei Falisci, ora parte della Terra di Lavoro. Varrone, da cui la notizia trassa Plinio, dice che gl'Irpini ugnevansi le piante dei piedi con certo medicamento, prima di passare sul fuoco. Così, prosiegue il Valeriano, certo Andrea, medico greco, citato dagli Scoliasti di Nicandro, insegnato aveva a bagnare col sangue di salamandra le vesti, o le membra, perchè il fuoco loro non nuocesse. Soggiugne d'aver letto negli annali di Quadrigario, che una sostanza invernicinta d'allume, non mai s'accende, del che ebbe noa prova Silla, combattendo contro Archelao. Parlando poi de' giorni suoi e di se medesimo, dice d'aver veduto certo Benedetto Tedesco, fabbricatore di specchi, che offrivasi di passare in mezzo alle fiamme senza che queste a lui od alle sue vesti nuocessero; e lo vide di fatti in presenza de' cardinali Bibiena e Gio. Medici, che fu poi Leone X, ricevere nel concavo della mano il piombo liquefatto versatogli da rovente padella, come se avesse ricevuto del freddo argento vivo. Aveva poi osservato che l'allume di piuma o l'amianto servono di stoppino incombustibile nelle lucerne.

Beyerlink nel suo *Magnum theatrum vitae humanae*, più laborioso che giudizioso raccoglitore di notizie istruttive, all'arti-

colo *Innocentia* riferisce gran numero di fatti, dai quali vedesi che presso ogni nazione gli uomini e le donne dimostravano la vera o pretesa innocenza loro, o la colpe delle persone accusate, col toccare impunemente ferri roventi, carboni accesi, piombo fuso, e passare senza danno sulle brage e in mezzo alle fiamme. Vero è che il dabbeo' uomo credè che tutto ciò si facesse par miracolo divino; ma oggidì si sa che cosa si debba pensare di tanti portenti. Perciò le leggi ecclesiastiche e civili questa maniera di giudicare hanno condannata, senza dubbio dopo aver verificato che i pretesi miracoli non erano che artifizii.

Di fatti presso molti autori trovansi esposti metodi d'impedira l'azione del fuoco sopra l'uomo e sopra d'ogni combustibile sostanza, a fra questi quello che gli ha più ampiemente raccolti è Andrea Libavio, celebra alchimista del secolo XVI. Egli scrive un intero capo sui riperi che può adoperare il metallurgo in occasione di toccare il fuoco. « Molto a ciò contribuisce, dic' egli, la abitudine di maneggiara sostanza molto calde; onde alcuni tanto s'avvezzano al fuoco che potrebbero entrara nel forno babilonico, ed imitare Scevola mettendo sul fuoco la mano. Non conviene però fidarsi nè ed incantesimi magici, nè all' influsso delle stelle, giacchè non mancano mezzi naturali e sostanze, con le quali bagnando, ungendo o lordando le mani, trattare il fuoco impunemente. Alberto Magno insegna a quest' oggetto di comporre un unguento di colla di pesce a allume di piuma o polvere d'amianto impastati con aceto. Le sostanze di questa preparazione coperte mettonsi in mezzo al fuoco senza che ardano. Lo stesso effetto produce il sugo di malva o di ibisco misto al bianco d'uovo. Lordandosi le mani d'argilla maneggiansi senza scottarsi, i ferri caldi a roventi: anzi mettendo sulla palma della mano della cenere fredda, si potranno portare, senza incomodo, le bragi ardenti. Molte sono le sostanze che servono a far un' unzione che renda insensibili alla azione del calore e del fuoco, cioè una mistura d'allume con bianco d'uovo, l'acqua satura di sal marino, orpimento, ocra, minio, magnesia, talco, o mica con succo di altea, di semprevivo di telefio, o con fiele di toro. Con le mani così riparate portasi un ferro rovente e ricevesi senza incomodo nel cavo della mano il piombo liquefatto, pel quale sperimento però occorra anche agilità e prestezza. Altri mescono la calce con l'acqua distillate di telefio, di solano, o di sperma di rane, delle rane stesse e delle lumache o il sugo di malvavesco, o di portulaca: così fassi un misto di latte di vergine, idrargiro e aceto con calce di magnesia o mirra. S'annovera ancora fra la sostanae contraria al fuoco, l' iosciamo, la mucilaggine di psillio, della mele cotogne, l'acqua di papavero, ec., formandone una sostanze viscosa coll' aggiognervi della calce d'allume o d'asbesto. Lo stesso Alberto insegna al ciarlatano a farsi vedere circondato dalle fiamme senza soffrirne, ungendosi prima di sugo di malvavesco a bianco d'uovo, quindi dandovi sopra una mano d'amianto e di allume, poscia spargendovi polvere di zolfo che si vedrà ardere senza che l'uomo ne risenta caldo. » Tutto ciò scriveva Libavio, come cose note nel secolo XVI.

Non farà quindi maraviglia il leggere nel *Journal des Savans* dell'anno 1680 che certo Richardson inglese maneggiasse il fuoco. Il suo servo disse, che ciò faceva privando della sensibilità le mani e le parti che dovevano toccare il fuoco, strofinandole con lo spirito di zolfo, cioè acido

do solforico, il quale ammortisce la pelle. Soggiugne che facevasi cuocere una costaiuola sulla lingua, mettendovi carboni accesi sotto e sopra; il che forse più a ciarlatanesimo ed a destrezze, che a sincero sperimento dee attribuirsi, sebbene con un liquore anche la lingua possa e rendersi insensibile e ripararsi dall'azione del fuoco. Il mezzo insegnato da Alberto Magno può darci un'idea del modo come il servo indiano, rammentato da Tavarnier, circondavasi impunemente il corpo di catene roventi.

Non solo nella colta Europa e fra gli schiavi dell'Asia trovansi uomini che sanno sostenere ferri roventi e maneggiare il fuoco impunemente, ma, se crediamo al viaggiatore Perrin du Lac, v'hanno pure fra i selvaggi dell'America uomini che, per mezzo d'una certa radice, non solo toccano le bragi ardenti, ma ben anche le masticano. Narra questo viaggiatore che gli abitanti della Luigiana superiore conoscono un'erba, la cui radice masticata serve, qualora se ne strofinano le mani, a far sì che gli accesi carboni si spengano senza dolore non solo fra le mani stesse, ma eziandio fra i denti; del quale sperimento egli fu testimonio. Gli Osagi, abitatori delle sponde del Missouri, masticando questa pianta e strofinandosene, fanno cose che non avrei creduto, dice l'autore, se non le avessi vedute. Alcuni bevono il grasso di orso sciolto e bollente; e altri mettono la mano nella pentola per agitare la carne contenutavi che bolle, senza che apparisca in loro il menomo indizio di dolore.

In questi ultimi tempi, al principio del secolo presente, tornossi in campo la incombustibilità e se ne fece oggetto di curiosi esperimenti da un certo Giuseppe Lionetti Comasco il quale annunziava che avrebbe maneggiato il ferro rovente, se lo sarebbe passato sulle gambe, sulle braccia, sui capelli, sul viso e sulla stessa lingua, ed avrebbe bevuto non che l'olio bollente, lo stesso piombo fuso; generalmente si credè che tutto ciò dovesse essere un giuoco ciarlatanesco od un'illusione ottica. Se ne videro le prove in pubblico teatro, e tali furono che gli spettatori poterono bensì sospettare, ma non accorgersi che il Lionetti adoperasse alcun mezzo per impedire l'azione del fuoco sulle sue membra.

Le persone colte però, conoscendo sino dove possa estendersi l'insensibilità fisica dell'uomo sano, ed istrutte dalla storia che in ogni tempo vi furono uomini che maneggiarono impunemente il fuoco e le sostanze più calde, ben tosto sospettarono che l'uomo incombustibile fosse tale mediante quei mezzi coi quali soleansi vincere le cause e sostenere le esperzioni di reità e di innocenza ne'tempi barbari in cui terminavansi le questioni e scioglievansi i dubbii coi così detti *Giudizii di Dio*.

Le sostanze che meglio servono a rendere insensibili quasi affatto al più forte calore sono gli acidi concentrati ed anche il succo d'aglio, i quali producono sulla pelle una specie di callosità. Di questi effetti si ha ordinariamente un esempio nelle officine, dove si veggono gli operai che, o pel maneggiar questi acidi o pel continuo e faticoso lavoro, hanno le mani incallite, poter toccare e tenere impunemente oggetti riscaldati a tal grado che non potrebbesi tollerare degli altri.

(Breza — C. Amoretti — G**M.)

INCOMMENSURABILE, INCOMMENSURABILITÀ. Dicesi di quelle quantità che non si possono misurare per via di confronto con altre cose di conosciuta grandezza.

(Alberti.)

INCOMMISCIBILE. Che non deve o non può mescersi insieme.

(ALBERTI.)

INCOMPARTIBILE. Che non può dividersi in parti.

(ALBERTI.)

INCOMPRESSIBILITÀ. L'opposto di COMPRESSIBILITÀ. A queste parola veduto abbiamo però come debba ritenersi che non esista realmente veruna sostanza incompressibile affatto. Abusivamente e-doperasi questa parola per indicare quelle sostanze che sono tanto difficilmente compressibili da mettere quasi in dubbio questa lor proprietà. Gli odierni progressi della meccanica venuti in soccorso alla fisica mostrarono evidentemente anche la compressibilità di molte sostanze che prima in questo senso dicevansi *incompressibili*. (G** M)

INCONQUASSABILE. Che non si può rompere.

(ALBERTI.)

INCONSUMABILE. Da non potersi consumare.

(ALBERTI.)

INCONSUTILE. Che non ha bisogno di cucitore.

(ALBERTI.)

INCONTRARE. Dicesi che due linee s'incontrano in un dato punto quando vengono tutte due a passare per quello.

(ALBERTI.)

INCOPPATURA. Danno taluni questo nome a quella malattia del cacio per cui le basi delle forme di esso divengono concave. Questa malattia dipende dal non essersi conservate a dovere le proporzioni del caglio, o da non aver cotto la pasta abbastanza, per entrambe le quali ragioni, stagionendosi, la pasta si addensa e scema di volume. Se però è sana dal resto e ben formata, la incoppatura non nuoce alla sua qualità.

(FRANCESCO GERA.)

INCORAGGIAMENTO. Parrebbe a primo aspetto meno che qualsiasi altro ramo di scienza abbisognare la Tecnologia d'incoraggiamento, poichè evendo sempre per iscopo la reale utilità, questa medesima diviene il premio della riuscita, e perciò l'unico incoraggiamento che sembrarebbe doversi accordare negli oggetti delle arti sarebbe, come si è detto nel Dizionario, un'assoluta libertà, ed aggiugneremo l'assicurazione della proprietà delle idee, al che servono i PRIVILEGI. I premi, considerati semplicemente sotto l'aspetto onorifico, sembrano anch'essi non essere in questo caso molto importanti, imperocchè quello che ha migliorata notabilmente un'arte qualunque, leva per questo solo effetto bastante fama di sè. Queste apparenze sono per altro ingannevoli e grave danno verrebbe a quella nazione che, su di esse appoggiandosi, abbandonasse a sè stesse le arti, e d'incoraggiarle non si curasse per modo alcuno. Per convincersi della verità di questa asserzione, basta il riflettere ai modi come progrediscono le arti. Ordinariamente è l'applicazione di qualche principio scientifico già conosciuto o nuovo che cercasi di rendere utile nelle officine, ma per lo più le circostanze sono in queste sì complicate che difficilmente si giugne a prevederle tutte e ad ottenere di balzo quel buon successo che si desidera. Accade che s'incontrano ostacoli ad ogni passo, e soltanto a forze di studii e perseveranza giugnesi all'effetto cui si mirava. Di qui viene por troppo, che assai di raro possono gl'inventori trarre dalle proprie idee il meritato profitto che si raccoglie invece da altri, i quali, trovando appianata la via, giungono con poca fatica alla meta. Di questo abbandono che fan gl'inventori de' loro trovati e della ingiusta ripartizione dell'utile che ne deriva sono

spesso cagione le ingenti spese che occorrono per mandare ona ioveozioce ad effetto, donde vieoe, a nostro credere, la necessità degli iocoraggiamenti, i quali però ne parrebbe doversi dirigere in modo alquanto diverso che noo facciasi presentemente. Il priocipale iocoraggiamento che ne piacerebbe vedere accordato, piuttosto cha premi in denari od onori, sarebbe che dopo esame maturo di uomini istruiti dell' argomento e teoricamente e per pratica, si assistessero gli inventori nel mettere ad effetto le loro idee, acciò poi da queste, secondo la vera importaoza loro, traessero coodegno profitto. Ne piacerebbe veder dare almeno ragionato giudizio tanto a favore che contro le nuove invenzioni proposte, senza volere, come si fa troppo spesso, attendare per darne giudizio di vadere l'esito, esseodo qoasi ioutile allora l'esame dell' uomo di scieoza, o, tutto al più altro non occorrendo che una coofermo della verità del fatto soltanto. Potrebbero allora gli inventori più facilmente, con l'appoggio di qoesti giudizii, rinvenire presso i manifattori fiducia e persuader questi all'esperimento dei lero trovati. In noa parola crediamo che gli incoraggiameoti si debbaoo piottosto ai miglioramenti sul oascere che a quelli già ridotti a perfezione, e praticameote adottati, poichè i primi esigono stndii, spese e sacrifizii senza compenso, se non che tardo ed incerto; i secondi iovece hanno il compeoso in se stessi. Se Watt non avesse avuto siffatto incoraggiamento da Boulton, le macchine a vapore oon animerebbero forse ancora le vaste officine.

Parecchie società instituironsi che, per iscopo precipuo proponeodosi l' avaozameoto delle arti, *d'incoraggiamento* appunto s'intitolarono, e molte realmente a questo scopo cootribuiscono, pubblicaodo programmi per iovitare gli scienziati ed i tecnologhi a sciogliere quei problemi che più alle arti ioteressaoo; richiamando ad esporre i prodotti delle officine (V. Esposizione) e premiando quelli che più si distioguono; occupandosi anche talora della moralità degli operai ed accordando distinzioni a quelli fra essi che per buona condotta, per assiduità o finezza di lavoro primeggiano; finalmente incaricando anche talvolta commissioni di esaminare i progetti che loro assoggettansi e darne giudizio. Quella di Londra, che distinguesi su tutte le altre, dee la sua origioe a certo Shipley, e fioo dal 1756 venne ridotta a forma regolare. Sul modello di essa formossi quella di Parigi alcuoi anni prima della rivoluzione, e sospeso avendo durante il tempo di quella i propri lavori, veoe ristabilita oel 1802 per cura del celebre Chaptal, regolandosi a quel modo e quei vantaggi produceodo, che abbiamo acceonati nel Diziooario. L' Italia non manca neppur essa di simili società, esseodoveoe in Toscana, io Sicilia, nel Piemoote ed altrove, ed avendo in parte analoghe attribuzioni gli iostituti di recente formatisi in Milano ed In Venezia, i quali, tuttochè destinati anche alle scienze più gravi, haono per iscopo principale di promuovere quegli stndi che hanno immediata e principale influenza sulla prosperità nazionale, stabilendo programmi aoche per oggetti di arti, accordando premi annuali alle invenzioni o prudotti di maggiore importanza, e formando finalmeote una colleaione bene ordioata di modelli, istrumeoti e prodotti d'arte da tenersi accessibile al pubblico, per istruzioue dei manifattori e degli artigiani. In geoerale però i fondi onde possono disporre le Società che per l' incoraggiamento delle arti conta l'Italia sono troppo scarsi per produr buooi effetti, tanto più che la trascuranza delle arti utili fu

pur troppo grandissima negli andati tempi ed è tuttora grande fra noi. Sarebbe duopo che i ricchi, veri amici del loro paese, riparassero a questo difetto, e più ancora gioverebbe che cercassero di farlo i governi, persuadendosi che non vi hanno somme e più grande profitto impiegate di quelle che possono giovare all' industria, poichè in esse l' uno può rendere il mille. Certamente dovrebbesi andar con qualche cautela in siffatto bisogno, ma ad ogni modo tornerebbe più utile il non essere troppo difficili, massima sul principio, e meglio varrebbe incoraggiare anche qualche invenzione di esito dubbio che scoraggiarne una sola di utile, poichè da ultimo si avrebbe se non altro il vantaggio di richiamare il pensiero di molti a tanto importante soggetto. Vorremmo però che in soccorsi pecuniari agli industriali si largheggiasse, usando invece molto rigore nell' onorare di premii con medaglie od in altra simile maniera, imperocchè queste distinzioni dalla sola difficoltà di ottenerle traggono ogni loro pregio e valore. (G**M.)

INCORAZZATO. Dicesi del panno o simile divenuto sodo per untumi e lordure. (ALBERTI.)

INCORDATURA. Malattia del cavallo che gli impedisce il libero movimento del collo o delle gambe ed è una specie di tetano o morbosa contrazione dei muscoli.

(ALBERTI.)

INCORPORARE. Mescere più sostanze unendole insieme per guisa che si confondano e formino un tutto uniforme.

(G**M.)

INCORPOREE. Dicevano altra volta i chimici le materie fugaci e volatili che non cedono, o solo debolmente sotto al senso del tatto, come sono i vari gas.

(G**M.)

INCORRUTTIBILE. Che non è soggetto a corruzione. Del modo di rendere tali le varie sostanze, oltrechè agli articoli propri di queste sostanze medesime, parlasi a quelli, CONSERVAZIONE, INFRACIDIMENTO, PUTREFAZIONE, ec.

(ALBERTI.)

INCORSATOIO. V. PIALLA.

INCOTTO. Dicono i contadini dall'edustione o riseccamento prodotto dalle brinate sulle piante.

(ALBERTI.)

INCRETARE. Coprire di creta.

(ALBERTI.)

INCRINARE. Far pelo, incominciare a rompersi: è meno di fendere, e dicesi specialmente di cose fragili.

(ALBERTI.)

INCRISALIDARE. Farsi o divenire crisalide.

(ALBERTI.)

INCROCIAMENTO, INCROCICCHIAMENTO. Sovrapposizione o traversamento a guisa di croce.

(ALBERTI.)

INCROCIAMENTO *delle razze*. Accoppiando individui dello stesso genere, ma di specie o razze diverse, vale a dire incrociando, si ottiene un prodotto che partecipa nello stesso tempo delle proprietà del padre e di quelle della madre. Se questi sono di specie diversa, il prodotto si chiama BASTARDO o MULO ed è quasi sempre inetto alla riproduzione. Se sono soltanto di razze diverse, il prodotto dicesi METICCIO. La prima maniera d' incrociamento non si applica che alla produzione dei muli e dei bardotti. La seconda si adopera, 1.° per trasformare e fondere una razza comune in una migliore; 2.° per creare una nuova razza che partecipi delle qualità delle due che si sono incrociate. Siccome all'articolo IMBASTARDIMENTO abbiamo notato principalmente i modi d' im-

pedire il cangiamento delle razze, così qui vedremo quando giovi produrre quesato cangiamento, ed i modi migliori per ottenerlo qual si desidera.

Buffon ed altri naturalisti dopo di lui, fondandosi su alcuni fatti isolati, pretendevano che qualsiasi razza moltiplicata di per sè stessa e serbata pura da incrociamenti dovesse di necessità degenerare, al pari che qualsiasi semente coltivata sempre nello stesso paese. Questa teorica, donde ne verrebbe per natural conseguenza la degenerazione compiuta di tutti gli animali selvaggi e di tutte le piante spontanee, e che è inoltre evidentemente contraria all' esistenza delle razze più perfette di animali domestici e delle migliori varietà delle piante coltivate, questa teorica, diciamo, fu sgraziatamente adottata da molti allevatori di animali e diede spesso tristi risultamenti. L' incrociamento è fra que' mezzi dei quali non puossi impunemente abusare. Se è bene applicato produce ottimi effetti, ma se lo si applica senza cognizioni, ragionati principii ed uno scopo determinato, può sovente distruggere le buone qualità della razza che volevasi migliorare e sostituire ai difetti di essa altri ancora più gravi. È quindi molto importante di ben conoscere l' effetto dell'incrociamento, i casi nei quali è utile e la maniera di farlo.

L' esperienza mostrò che il prodotto somiglia solitamente al padre in tutta la parte anteriore del corpo, nelle corna, nel palo, nella lana, nell'andamento, nella durata, nella sobrietà, nella solidità delle gambe e del corpo, e nell'attitudine di sostenere lunghi e faticosi lavori; somiglia invece alla madre nella parte posteriore del corpo, nelle gambe di dietro, nella forza, nella energia, nella vivacità, nel carattere e nella statura principalmente. Tutti e due i genitori influiscono sul mantello ugualmente. Inoltre si sa che le femmine in generale somigliano piuttosto al padre ed i maschi alla madre. Si è osservato del resto che quello dei genitori che appartiene alla razza più costante predomina maggiormente nell' incrociamento. Abbenchè queste regole sieno suscettibili di frequenti eccezioni devono tuttavia aversi presenti dallo allevatore che voglia incrociare, e hanno a dirigere la sua scelta fino a tanto che l'esperienza non gli provi il contrario. Nello scegliere il maschio quindi avvertirà che sieno esenti da ogni difetto la conformazione di quelle parti del corpo e le disposizioni fisiche o morali che il prodotto eredita particolarmente dal padre. Potrà ugualmente giudicare se una razza indigena possasi migliorare e far meglio corrispondere alle sue viste particolari mediante l' incrociamento coi maschi di un'altra razza che possa procurarsi e che specialmente possede quelle qualità che desidera.

L' esperienza mostrò non essere conveniente l' accoppiare insieme due razze troppo diverse per la statura, le forma od i particolari caratteri. Tentossi talvolta questo incrociamento sperando ottenere prodotti nei quali i difetti opposti delle due razze si trovassero neutralizzati, ma non ne risultarono che animali più o meno difettosi. Quanto abbiamo detto sulle forme e le qualità che trasmettono il padre e la madre distintamente ai loro discendenti spiega questo fatto abbastanza. Per tale motivo alcuni allevatori consigliarono che quando si vuol dare ad una razza indigena le qualità di un' altra essenzialmente diversa, prendasi per tipo del miglioramento una razza mista, ma questo metodo è assai lungo, ed il primo sarebbe preferibile quando si fosse paghi di considerare come utilità principale dei primi prodotti la propagazione. Così, per esempio, se s'incrociano

pecore a lana da pettine assai grossolana con altre a lana fina, la maggior parte dei meticci che ne provengono, hanno lana che non può ben lavorarsi nè col pettine, nè coi cardi, ma è un miscuglio delle due qualità e viene per lo più rifiutata dai fabbricatori. Se però i meticci femmine accoppiansi nuovamente con arieti a lana fina, la seconda generazione si riavvicinarà molto più a quella dei padri e darà una lana che avrà di già un qualche valore. Operando in tal guisa alla quarta o quinta generazione si avrà avanzeto più che non sarebbesi fatto alla decima impiegando dapprima la razza di merini comuni. Nondimeno in simili casi giova meglio quasi sempre introdurre la razza che si vuol possedere e conservarla pura, a meno che non sia troppo difficile procurarsi un numero abbastanza grande di animali. Così fecesi appunto al primo introdursi dei merini in Francia e nell' Allemagna, ed in oggi vedonsi assai pochi coltivatori adoperare l'incrociamento per questo genere di bestiame. Tuttavia pegli animali di paesi lontani è ancora il solo metodo che sia a portata della maggior parte degli allevatori. Se tuttavia in questo caso la razza del paese è troppo diversa da quelle con la quale si vorrebbe incrociare, si potrà procurarsi animali di una razza vicina meno diversa da quella straniera per fare l' incrociamento.

Negli incrociamenti che si fanno fra una razza comune ed una perfezionata non si adoperano mai che i maschi di quest' ultima. Potrebbersi ugualmente impiegare le femmine accoppiandole ai maschi di razza indigena, ma il metodo sarebbe infinitamente più costoso e più lungo, poichè un maschio basta per molte femmine e può dare ogni anno 40 a 50 prodotti. Per fondere una razza in un'altra accoppiansi di nuovo i meticci femmine prodotti dal primo incrociamento con un maschio della stessa razza del padre, e si continua in tal guisa fino a che dopo una serie di generazioni più non vi abbia differenza alcuna fra la razza migliorata ed il suo tipo miglioratore. Allora soltanto quando la nuova razza è divenuta costante, vale a dire, dopo la decima e duodecima generazione, si può moltiplicarla da per sè stessa. In questa maniera crearonsi molte fra le più belle gregge di merini dell' Allemagna.

Come abbiamo però accennato al principio di questo articolo, mediante gl' incrociamenti si può non solo fondere una razza in un'altra, ma eziandio crearne una nuova che partecipi in pari tempo delle qualità di tutte e due quelle onde proviene. Basta a tal fine sospendere l'incrociamento quando i prodotti hanno acquistato dalla razza straniera, e conservato da quella indigena quel tanto che si richiede. Questo metodo, che venne seguito e migliorato generalmente pei cavalli, benchè sembri a primo aspetto semplice e facile, presenta tuttavia gravi difficoltà ed esige una profonda conoscenza dell' argomento ed alcune diligenze e cautele senza le quali non possono aversi buoni risultamenti.

Primieramente è impossibile determinare con certezza anticipatamente quali saranno i caratteri, le forme, le qualità, ed i difetti che il prodotto erediterà dal padre e quali quelli che erediterà dalla madre. Le nozioni che abbiamo date precedentemente su questo proposito non sono che approssimative, ed i principii che se ne deducono, subiscono frequenti eccezioni. Inoltre, quand' anche ciò non fosse, sarebbe sempre impossibile stabilire con esattezza in qual proporzione il padre e la madre trasmettessero i loro speciali caratteri, a fino a qual punto l' influenza dell' uno fosse neutralizzata da quella dell' altro. Un solo fatto riferito

da Pabst proverà quanto le circostanze possano modificare questa influenza. Un arieta a lana finissima accoppiato con pecore meticce aveva dato il primo anno prodotti bellissimi; l'anno dopo, accoppiato di nuovo con le stesse pecore, non diede che agnelli molto mediocri, diversi appena dalle madri. Indagando le cagioni di questa anomalia si giunse a conoscere che l'ariete, affidato nel secondo anno ad un pastore poco intelligente, aveva ricevuto un nutrimento così abbondente da impinguarsi oltre modo, diventando quindi pigro e pesante; mentre invece nel primo anno con una regola conveniente di vitto erasi mantenuto nello stato di vigore più conveniente.

Un'altra difficoltà che si presenta è la poca attitudine che hanno i meticci in generale di trasmettere i propri caratteri ai loro discendenti; quindi solitamente soltanto dopo 10 a 12 generazioni credesi poter fare a meno di arieti di razza pura, e dopo 14 o 15 provasi ad impiegare arieti meticci pel miglioramento di una razza comune. È probabile che questi fatti, presentatisi tanto costantemente nei meticci di una razza così antica e costante come quella dei merini, debbano parimente succedere nei prodotti incrociati degli altri generi di bestiami. Osservossi che i prodotti dei meticci tendevano generalmente a riavvicinarsi a quella fra le due razze componenti che era più costante e che meglio accordavesi con le circostanze naturali ed artifiziali del luogo. Ora siccome le prime, e quasi sempre anche le seconde, sono necessariamente più favorevoli alla razza indigena che a quelle straniera, così non si potrà evitare di tornare verso la prima se non che cangiando la regola del vivere degli animali, il trattamento e forse anche l'uso, di essi, in una parola mettendo la nuova razza che vuolsi creare in una posiziune eccezionale (V. Imbastardimento). Non è affatto lo stesso quando si vogliono incrociare due razze parimenti straniere al luogo, essendo allora più facile coi meticci che ne risultano procurarsi una nuova razza, la quale, dopo un certo numero di generazioni, potrà possedere caratteri a parte e costanti. In questa maniere crearonsi molte razze di animali bovini tenute in gran pregio nell' Alemagna, ed oggi si sta ivi occupandosi a formare nuove razze di cavalli con un simile mezzo. In tal guisa ottenne Backewel gran parte di quei bellissimi risultamenti onde all' articolo Imbastardimento parlammo.

Da quanto precede risulta che se in alcuni casi può essere utile l'introdurre più o meno sangue straniero nelle razze di cavalli ed altri bestiami del paese, sarebbe pericoloso l'applicare questo metodo generalmente e si avrà particolarmente dubbio successo quando non sarà molto costante il tipo miglioratore; quando differirà considerabilmente dalla razza indigena; quando finalmente per la sue nature, le sue disposizioni, i suoi difetti, le sue qualità, si allontanerà dallo scopo coi mirasi e pel quale non si abbisogna che di una piccola parte de' suoi caratteri. Si ha un esempio di queste difficoltà ed incertezza nelle razze dei cavalli di puro sangue inglese, razza artifiziale creatasi da poco tempo, per un uso unico e speciale, con mezzi e cure assai complicati e dispendiosi, che devonsi prodigare anche ai prodotti che ne risultano per non vederli prontamente degenerare. Gli effetti ottenuti dagli incrociamenti fattisi con queste razze in Francia ed in Alemagna la fecero definitivamente abbandonare, dietro i consigli dei più celebri ippiatri, e di Burgsdorf fra gli altri.

(L. Moll.)

INCROCIATORE. Vascello che scorre e corseggia sopra una costiere o spiag-

gia per guardarla od esercitarvi la pirateria.

(Alberti.)

INCROIARE. Aggrinzare, indurire, a dicesi particolarmente del cuoio.

(Alberti.)

INCROSTAMENTO, INCROSTAZIONE. V. Incrostatura.

Incrostamento. Di varie sorta sono gli incrostamenti che più o meno direttamente alle arti interessano, tuttavia si possono dividere in tre classi secondochè vengono formati dalla natura spontaneamente dando prodotti che poi adoperano le arti, o vengono dalle arti stesse a bella posta formati, o finalmente producionsi in alcune operazioni delle arti, tutto lo studio delle quali ed evitarle riducesi. Degli incrostamenti che alla prima di siffatte classi appartengono all' articolo Petrificazioni ci riserbiamo di parlare, e particolarmente poi rimandiamo agli articoli Alabastro ed Incrostazioni del Dizionario per quei lavori di solfato di gesso che da certe acque si ottengono. Gli incrostamenti di seconda classe, noi consideriamo come Intonachi a perciò a quella parola rimandiamo il lettore. I casi finalmente nei quali poi si incontrino nelle arti incrostazioni da doversi evitare sono particolarmente i condotti e le macchine a vapore. Delle prime appunto agli articoli Condotto nel Dizionario ed in questo Supplimento si è tenuto lungamente discorso; per lo che il nostro incarico qui ristringesi a riassumere quanto altrove si è detto sulle incrostazioni che hanno luogo nelle caldaie delle macchine a vapore a sul modo di evitarle o di renderle facilmente levabili, il che faremo, aggiugnendo la notizia delle ulteriori osservazioni e miglioramenti fattisi su questo proposito.

All' articolo Caldaia del Dizionario (T. III, pag. 234) e del Supplimento (T. III, pag. 222), abbiamo veduto come anche l' acqua che sembra la più pura deponga o lungo andare nella caldaie un sedimento, il quale reca vari inconvenienti. All'articolo Barca poi di questo Supplimento medesimo (T. II, pag. 213) si è detto come sia più pronto a maggiore il sedimento con l'uso dell' acque marina. Nei luoghi anzidetti parimente notossi come questi sedimenti si formino più facilmente nelle caldaie a bassa pressione che in quelle ad alta, e parlando delle *Macchine* a Vapore nel Dizionario (T. XIV, pag. 102) si e detto come nelle caldaia a tubi bollitori i sedimenti acquistino maggiore durezza. I ripari contro queste incrostazioni sono varii e li passeremo separatamente si disamina, premettendo però alcune osservazioni sul modo come queste incrostazioni si formano e sulle cagioni che contribuiscono a renderle più o meno aderenti.

Tutte le acque che scorrono alla superficie od all'interno della terra contengono vari sali in proporzione più o meno grande; nel produrre il vapore la soluzione concentresi, arriva al grado di saturazione, a ben presto oltrepassando questo punto depone una parte della materia salina. Se l' acqua non contenesse che sali solubilissimi, siccome questi, tranne assai poche eccezioni, sono più solubili a caldo che a freddo, così fino a tanto che il liquido fosse ad un'alta temperatura e che non si avesse oltrepassato il limite di saturazione relativo a questa temperatura medesima i sali non se ne separerebbero, e par lo più quelli che si precipitassero per aversi oltrepassato quel limite o per raffreddamento, cristallizzarebbersi nè contrarrebbero grande aderenza con le pareti della caldaia; inoltre scioglierebbersi di nuovo tosto che venissero posti a contatto di una

quantità di liquido non saturata. Quasi tutta le acqua però contengono sali poco solubili, come solfato o carbonato di calce, e spesso entrambi questi sali mescinti, ed il carbonato principalmente trovasi assai spesso disciolto mediante un eccesso di acido carbonico; questi sali, e massime l'ultimo nel caso anzidetto precipitansi, aderiscono fortemente alle pareti dei vasi e restano pressochè inattaccabili dall'acqua. Secondo la proporzione che se ne precipita questi sali depongonsi in fiocchi che nuotano dapprima nel liquido, o contraggono debole aderenza con le pareti, oppure vi si attaccano in forma di croste che vanno continuamente aumentando ed acquistano notabile grossezza, diminuendo grandemente la trasmissione del calore al liquido, rendendo molto maggiore l'alterazione delle pareti metalliche non bagnate e che possono quindi ricevere una assai alta temperatura, finalmente esponendo la caldaia a grave pericolo di scoppio per l'improvviso staccarsi di alcune parti di queste croste che scoprono una superficie metallica a temperatura assai alta e spesso rovente. Questi inconvenienti sono ancora maggiori, come dicemmo, per le barche a vapore che navigano sul mare, il molto sale che contiene l'acqua marina esigendo che la si getti prima che sia giunta al punto di saturazione; siccome poi i sali meno solubili sempre più si depongono a misura che la concentrazione si aumenta, così le incrostazioni si accrescono rapidamente e screpolano pei movimenti oscillatorii dell'acqua che lascia spesso scoperte alcune parti delle pareti.

Il mezzo più semplice per riparare all'accumulamento di questa incrostazioni quando usisi l'acqua dolce o se adoperando quella di mare non facciasi lavorare la macchina che per poche ore soltanto, è quello di lasciare che si formino gli incrostamenti, poi levarli ad ogni qual tratto quando la macchina è ferma, ed in tal caso notossi nei luoghi anzidetti come occora talvolta operare a colpi di scalpello o con un raschiatoio, e come giovi riscaldare molto il fondo asciutto poi gettarvi dell'acqua fredda, nel qual modo le incrostazioni si fendono e staccansi.

Nel 1828 Antony Scott chiese un privilegio per evitare gl'inconvenienti delle incrostazioni e far in guisa che si potessero levar facilmente. Consisteva la sua idea nel porre sotto al fondo della caldaia o dei bollitori vasi di lamierino, di pietra od anche di legno, nei quali si raccogliessero i sedimenti che tendono per la loro specifica gravità a deporsi sempre alla parte inferiore. Questi vasi ritardano in vero alcun poco la ebollizione, ma la produzione del vapore si fa tuttavia regolarmente; possono poi facilmente levarsi e snettarsi.

Siccome nelle caldaie a tubi ed anche in quelle a bollitori non molto grandi, il levere le incrostazioni riesce naturalmente assai più imbarazzante e difficile, così Gurney propose di usare se i tubi sono di ferro un'acqua acidulata con un per cento di acido idroclorico, lasciatavi quanto occorre perchè possa sciogliere le incrostazioni. Se i tubi sono di rame suggerisce invece una soluzione di ochil.,5 di sale comune, ochil.,25 di acido solforico e 18 litri di acqua. Per sollecitare la operazione insegna di riscaldare leggermente i tubi stessi.

Une seconda maniera di riparare ai danni delle incrostazioni consiste nello impedire che si accumulino, evacuando di tratto in tratto mentre è in azione la macchina con tromba o semplicemente con un robinetto di scarico, lo strato di acqua più vicino al fondo. Anche di questi mezzi, del modo di praticarli e dai loro vantaggi ed inconvenienti si è parlato

negli articoli addietro citati, essendosi inoltre riferito come in alcune caldaie siasi posto sul fondo una specie di robinetto cieco, girando il quale si potesse conoscere se vi ha sedimento e quanto. Di raro o non mai adottansi questi spedienti per le caldaie ad acqua dolce, nelle quali il deposito si fa assai lentamente ed in piccola quantità, adopcransi molto invece per le caldaie che si alimentano con acqua marina, come quella delle navi a vapore principalmente, nelle quali, massime se fanno luoghi viaggi, è indispensabile arrestare il moto della macchina dopo un certo tempo di lavoro per rinnovare affatto l'acqua delle caldaie, poichè oltre ai soliti rischi delle incrostazioni la temperatura da darsi all' acqua crescerebbe, perdendosi inutilmente molto calore. William Taylor, nel 1830 sembra essere stato il primo ad usare un tubo posto alla parte inferiore della caldaia e che scorre per tutta la lunghezza di esse con una valvula od un robinetto da un capo per far uscire una certa quantità di acqua di tratto in tratto.

Studiossi di migliorare questi spedienti il fabbricatore inglese Seaward, le cui riflessioni e suggerimenti su tale proposito riferiremo brevemente.

Il metodo attuale, dice egli, per evacuare la salamoia od acqua carica di sale che in breve tempo riempie le caldaie delle macchine per le navi a vapore è cosa incerta ed infruttuosa, consistendo semplicemente nell' aprire il robinetto di un tubo che prende l' acqua dal fondo stesso della caldaia o da una delle sue pareti molto vicina a questo fondo medesimo e che conduce all' esterno della nave. Allorquando una barca ha per qualche tempo viaggiato sul mare usasi gettare un poco di acqua, presumendo che questa siasi notabilmente concentrata, che contenga molto sale e che siasi di già prodotta una grossa incrostazione. Ma il meccanico o l' incaricato del fuoco non hanno realmente alcun mezzo per conoscere lo stato delle cose ed operano soltanto dietro supposizioni, essendo quasi impossibile per conseguenza che non facciano uscire dalla caldaie troppa acqua o troppo poca. Talvolta si scaricheranno 5 centimetri, tal' altra 10, e talvolta anche 15 dell'altezza del liquido, dipendendo questa quantità dalla forma delle caldaie e dall'estensione della superficie del liquido; mentre forse avrebbe bastato levare la metà soltanto di quest' acqua. Queste operazione lasciata così in arbitrio del meccanico o dell' incaricato dal fuoco, ripetesi ogni due, tre o quattro ore a capriccio, e se per fortune giungesi durante il viaggio ad evitare le incrostazioni nella caldaia riguardasi l'operazione come ottimamente regolata, mentre invece gettansi forse 5 a 6 volte tanta acqua quanto sarebbe stato necessario per avere lo stesso effetto. La conseguenza di queste frequenti evacuazioni è uno straordinario consumo di combustibile, poichè tutto il liquido evacuato in tal guisa è acqua salata che bolle sotto la pressione prodotta dalle valvule di sicurezza, vale a dire dai 108 ai 109° centigradi. Dall' altra parte se all' opposto per negligenza non si fa uscire abbastanza d'acqua, i sali assai prontamente depongonsi, tutta la parte inferiore dalla caldaia copresi di incrostazioni, e ben presto la guastano, poichè i sali depositivisi impedendo che l' acqua tolga continuamente alle pareti della caldaia il calore che loro trasmette il focolare è cagione che si riscaldano, si arroventano, screpolano e cedono sotto la pressione del vapore. Finalmente se per caso l' incaricato del fuoco lascia il robinetto di evacuazione aperto alcuni minuti più che non occorra e non gli venga ordinato,

cosa che accada assai facilmente, l'acqua nella caldaia scende al disotto dei canali in cui circola la fiamme e lascia scoperte le pareti di quelle; questa si arroventano è tanto è il guasto che alla caldaia ne viene da doverla presto cangiare.

Per rimediare a questi inconvenienti che senza dubbio sono cagioni di gravissime perdite, Seaward propose due apparati tali da far desiderare che si esperimentino alquanto in grande e che nel caso di un buon esito vengano generalmente adottati.

Il primo di questi apparati è l'indicatore areometrico che vedesi disegnato nella fig. 1 e 2 della Tav. XLII delle *Arti meccaniche*, il quale mostra il grado di densità dell'acqua nella caldaia, a quella stessa guisa che il manometro indica il grado di pressione. Un tubo di vetro *aa* di pareti assai grosse, del diametro interno di 20 millimetri e lungo 38 centimetri, è solidamente fissato ad ogni sua cima sopra montatore di ottone *bb* che tengono quattro rubinetti uno per ciascuna cima *c* e' (fig. 1) e due sui lati *d d* (fig. 2). Attaccasi lo strumento con la cassa di questi ultimi sul dinanzi della caldaia A a tale altezza da potar vedere il livello dell'acqua di questa nel tubo di vetro. Apronsi questi robinetti laterali *d d'* e l'acqua ascende pel secondo da un tubo *f* che va al fondo della caldeia e giugne nel tubo *a* allo stesso livello che nella caldaia stessa A. Chiusi allora i robinetti *d d'* apresi quello *c*, e si fanno cadere nel tubo due palle od ampolle di metallo *e e'*, il peso della prima delle quali è graduato in maniera da ferla andare a fondo solo quando la densità dell'acqua sia di un grado al disotto di quella che si vuol serbare nella caldaia; la seconde è di tal peso da non venire a galla che quando la densità dell'acqua supera di un grado quella che si vuol lasciarle nella caldaia stessa. Fatto ciò chiudesi il robinetto superiore ed apresi di nuovo quelli *d d'*. Siccome l'acqua marine della caldaia cresce di densità proporzionatamenta alle materie saline che contiene, ne segue che allorquando questa acqua è giunta vicina al grado di saturazione che non si vuole oltrepassare la palla più leggera e galleggia sull'acqua, e che se la densità viene ad accrescersi, ben presto ascende anche la palla più pesante e', sicchè dalla posizione di quelle si ha indizio dello stato di saturazione del liquido.

Ogni qualvolta le palle cangiano di posizione è indizio di doversi evacuare l'acqua della caldaia; ma fino a che stanno immobili è segno che non avvi pericolo alcuno a temere. Il Seaward, dice doversi le palle graduare secondo la supposizione che l'acqua di mare ordinariamente contenga 1/32 del suo peso di sali e farne quindi varie del peso specifico di un'acqua che ne contenga 2, 3, 4, 5 e 6 trentaduesimi. Egli dice, essersi osservato potersi far agire senza inconvenienti per la caldaia l'acqua marina che contenga fino a 6/32 di sali, ma che oltrepassandu questa densità cominciansi tosto a formare incrostazioni nocevolissime alla sua durata. I robinetti superiore ed inferiore *c c'* permettono di motare e nettare le palle quando occorre, l'apertura della chiave di ognuno di essi, essendo maggiore del diametro di queste palle.

Quello che troviamo a rimproverare a questo apparato del Seaward e che ne induce a dubitare del suo effetto, adoperandolo quale l'inventore lo descrive, si è il non comunicare del tubo di vetro che col fondo della caldaia ed anche per un angusto canale. Non crediamo che l'acqua vi si cangerà non essendovi grandezza di passaggio bastante a stabilire due correnti, l'una ascendente, l'altra

discendente nel tubo f ad oggetto di approfittarsi delle circolazione che il riscaldamento produca nel rimanente del liquido. Quello al fondo della caldaia andando sempre eddensandosi diviene inoltre assai più pesante che quello in a, ed impadisce quindi ancor più che questo ultimo liquido si rinnovi. In tal guisa le palle e e' segnerebbero solo la gravità specifica dell'acque nel tubo a e non quella dell'acqua che è al fondo della caldaia. Il rimedio più semplice sarebbe di chiudere prima di fare una osservazione, il robinetto d', aprire quello d e girare alcun poco quello c', sicchè il tubo a potesse vootarsi di acqua senza che uscissero le pallottole e e'. Chiudendo poi i robinetti c' ed a prendo quello d' verrebbe nel tubo a l'acqua del fondo della caldaie e le palle e e' indicherebbero quale si fosse la sua densità in quel momento. Senza questa avvertenza non crediamo potersi aver dati sicuri da questo indicatore. In mancanza di esso ognun vede che si avrebbe lo stesso effetto estraendo poca aequa del fondo della caldaia e versandola in un vaso ove stesse un areometro; ma l' apparato del Seaward, adoperato in quel modo che abbiamo detto, è più alla mano del macchiuista e di uso più facile.

Il secondo trovato del Seaward consiste in un apparato per mantenere l'acqua in una caldaia a quel grado di saturazione che si desidera. Vedesi rappresentato nella fig. 3 ed è un vaso A di ferro o di altra materia A capace di reggere ad una pressione uguale a quella che esiste nella caldaia, e di tale capacità da poter contenere 1/20 di tutta l' acqua che vi ha in quella.

Questo recipiente è posto nel locale ove è la macchina a vapore al di sopra del livello d'acqua della caldaia ed a tale altezza relativamente alla barca da potersi scaricare il liquido sul fondo della stiva o ai fianchi della nave. A questo recipiente è attaccato un robinetto b ed un tubo c che si prolunga nella caldaia o piegandosi discende fino a 8 centimetri dal suo fondo. Un altro robinetto d posto anch' esso vicino al fondo di questo recipiente ve ad un tubo di scarica e che sbocca nel mare per la stiva o pei fianchi della barca. Le chiavi di questi due robinetti sono legate in modo da non potersi muovere l' una senza dell' altra, essendo i fori loro regolati per guisa che quando quello d' una chiave è aperto, l'altro sia chiuso, affinchè non vi sia mai comunicazione diretta fra l' interno della caldaia ed il tubo di scarica e. Invece di questi due robinetti se ne potrebbe porre uno solo a tre fori. Quando l' acqua salata dopo avere servito per qualche tempo è giunta al grado di densità o di saturazione che non vuolsi oltrepassare, il che dalle palle anzidette viene indicato, deesi aumentare l' acqua d' alimentazione della caldaia ed aprire il robinetto b che va al recipiente, chiudendo simultaneamente per consegnenza il robinetto d. L'acqua saturata che è al fondo della caldeia spinta dalla pressione del vapore innalzasi allora e riempie il recipiente, uscendo l' aria per la piccola valvula f: quando il vaso è pieno chiudesi il robinetto b, aprendo per conseguenza quello d. Facendo così ascendere l' acqua nel recipiente, anzichè evacuarla come al solito lo scopo dell' inventore si fu di evitare gli ingorghi che le incrostazioni staccate dalla caldaia od altre materie possono produrre nei tubi di evacuazione, come avviene anche troppo frequentemente col solito metodo, ostruendoli e rendendoli inutili. La piccola valvula f basta ad indicare quando il vaso A sarà pieno, e tenendola aperta lascia uscire per d l' acqua salsa. Se dopo una o più evacuazioni fatte nella massa d' acqua della

caldaia, le palle dell' indicatore areometrico, osservate in quei modi che in addietro si è detto, vedonsi prendere e conservare la loro posizione relativa, vale a dire, l' una starsene a galla, mentre l' altra va al fondo, si avrà la prova essere la saturazione giunta al grado conveniente; se la palla inferiore salirà presso la sommità sarà indizio che vi è ancora un eccesso di saturazione; finalmente se la palla superiore andrà al fondo, ciò farà prova che il punto di saturazione non si è ancora raggiunto. In questo secondo caso cessasi dal fare evacuazioni, e nel primo continuosi fino a che siasi ristabilito l'equilibrio. Seaward consigliava anche di porre nel recipiente A una specie di serpentino in cui girasse l' acqua di alimentazione della caldaia, togliendo in tal guisa all'acqua saturata una parte del suo calore per riportarlo in caldaia.

Per ovviare gl'inconvenienti delle incrostazioni ed ispessimento dell'acqua, Mandsley e Field proposero invece un altro metodo più regolare per tenere sempre rinnovata l'acqua del fondo della caldaia. Questi meccanici stabilirono che se si estragge dalla caldaia il 20 o il 30 per cento dell'acqua concentrata in salamoia, ne risulterà un certo grado di salagione, dal quale, non si avrà nulla a temere, per quanto a lungo continui l'azione dell'apparato evaporatorio, ben inteso che all'acqua lvi estratta sostituiscasi una eguale quantità di acqua di mare naturale. Questa estrazione della salamoia si fa mediante una tromba mossa dalla macchina stessa che leva la quantità di acqua anzidetta, incominciando ad operare solo allorchè il liquido nella caldaia contiene 5 volte più di sale che l'acqua di mare comune. Da quel momento la tromba leva altrettanto sale quanto se ne depone per effetto della evaporazione, quindi l' acqua della caldaia non può mai oltrepassare quel limite di saturazione, sia che agisca prontamente o con lentezza, evitandosi così uno tra i maggiori inconvenienti cui sieno soggette le navi a vapore a lungo corso. Mandsley e Field proponevano eziandio di far passare l' acqua calda in una capacità simile ad un refrigerante formato di vari tubi di piccolo diametro, attraverso i quali passava l' acqua di allimentazione, ricuperando in tal guisa una parte del calore dell' acqua estratta. Malgrado ciò la perdita di calore è sempre considerabile, e non è inoltre indifferente la forza necessaria per muovere la tromba di estrazione a quella che restituisce un eguale volume di acqua marina.

La condensazione per raffreddamento della pareti esterne, varie volte proposta e da noi pure sempre raccomandata e con vantaggio adoperata quasi venti anni fa, ora finalmente favorevolmente accolta e trovatasi profittevole (V. *Macchina a* Vapore), permettendo l' uso dell' acqua dolce anche sul mare, unisce alle altre utilità suc quella di evitare le incrostazioni.

Una terza maniera di riparare ai danni degli incrostamenti consiste nell'aggiugnere all' acqua della caldaia alcune sostanze le quali rendano i depositi più facilmente solubili e meno aderenti, diminuendune in tal guisa i danni e rendendoli più facili a levarsi quando che occorre. Ottiensi questo effetto ponendo nell'acqua tali sostanze che dieno una materia molle, sicchè i sali unendovisi formino masse spugnose che soprannotino nel liquido, e che possano facilmente levarsi di tratto in tratto votando le caldaie. Diverse sono le materie che vennero a questo uopo indicate, ed agli articoli Caldaia notammo come venisse specialmente suggerito l'uso delle patate o della fecola di esse; altri usano porre piccoli barcelli, crusca o simili materie fibrose, mucilagginose,

che benissimo adempiavano al loro scopo principale, avendo però l' inconveniente di far produrre al liquido molta spuma, e talora eziandio il sollevamento della massa che passava nei tubi; inoltre talvolta venendo a contatto delle pareti lambite dalla fiamma, vi facevano crosta abbruciandosi. Questi inconvenienti fecero in gran parte rinunziare all' uso di questi mezzi, e perciò senza più oltre occuparcene, parleremo invece qui piuttosto di altre maniere di ottenere lo stesso effetto, e particolarmente dell' uso del carbone in polvere e dell' argilla per questo proposito.

John. L. Smith per evitare le incrostazioni suggerisce di coprire interamente la parte inferiore dei bollitori esposta all'azione immediata del fuoco di rosure di latta, di ferro o di lamierino tagliate a pezzi angolari. Queste rosure, mosse di continuo dall' ebollimento dell' acqua, preservano compiutamente la caldaia da ogni incrostazione ed assicurarsi averle adoperate con pieno successo.

Kuhlman pel medesimo oggetto suggerisce invece di aggiugnere all'acqua un carbonato alcalino solubile di potassa o di soda, che decomponendo i sali di calce, produce la loro precipitazione confusa, impedendo con ciò la regolare loro cristallizzazione, e quindi le incrostazioni che questi sali producono. La proporzione del sale alcalino varietà secondo la natura dell' acqua che serve all' alimentazione. In un' acqua molto carica di carbonato di calce, Kuhlman adoperò con buon esito da 100 e 150 gramme a 80°, per forza di cavallo el mese.

Girolamo Ferrari fece l' osservazione che messo avendo del carbone comune in grossa polvere in un' ampia caldaia in cui fece evaporare una grande quantità di acqua gli venne fatto d' impedire le incrostazioni. Non avendo avuto il comodo d' operare con le grandi caldaie nelle macchine a vapore adoperò una caldaia di soli 350 litri, ed in essa fece evaporare 890 litri d' acqua, la quale lasciò un piccolo deposito salino molto aderente alla caldaia per cui non potè conoscerne il peso, ma che analizzato trovossi essere composto di cloruro di sodio e di calcio, di solfato e carbonato di calce non che di un estrattivo vegeto-animale, il quale pare che debba avere gran parte nella forza di coesione de' sali fra loro, e nell' aderenza che hanno con l'interno della caldaia. Replicò la stessa evaporazione con l' aggiunta di un poco di carbone comune in grossa polvere, e più non trovò il deposito salino aderente come prima; all' intorno della caldaia e del livello dell' acqua trovò bensì l' orlo salino che comunemente si vede, ma in molto minor quantità di quando usò l' acqua senza il carbone. A fine di avere da 890 chilogrammi di acqua una grande quantità di sostanze saline ed estrattive mise ad evaporare 890 chilogrammi di acqua, nella quale mescolò un poco di solfato e di cloruro di soda e dell' estrattivo, vegeto-animale, sostanze che comunemente riscontransi nell'acqua, non che del carbone comune in grossa polvere, nella proporzione di ochil.,5 per ogni 118 chilogrammi. Ridotta l'acqua mediante l' evaporazione alla decima parte, dopo due giorni non trovò i sali coerenti fra loro, nè aderenti al fondo della caldaia, ma benesì in istato polverulento unitamente al carbone; mise il tutto in una piccola caldaia e proseguì l' evaporazione fino a siccità: il capo morto secco rimasto nella caldaia presentava difficultà a staccarsi, ma la aggiunta d'un secchio d' acqua distrusse la sua aderenza, e bastò agitare con un bastone perchè la materia restasse sospesa e come polverosa nel liquido stesso,

pel che la caldaia si potè nettare con facilità. Dietro questi fatti pare che il carbone comune in grossa polvere impedisca in gran parte le incrostazioni prodotte dalla evaporazione di grande quantità d' acqua.

Un metodo però che per semplicità, facilità di esecuzione, e basso prezzo della materia adoperata, sembra superiore agli altri tutti e scevro da ogni inconveniente si è l' uso dell' argilla, suggerito nel 1836 da Chaix, che chiese in Francia per esso un privilegio esclusivo, e fu nel giugno 1837 rimunerato con medaglia d' oro dalla Società d' incoraggiamento di Parigi. L' argilla da usarsi è quella de' pentolai stemperata nell' acqua e sembra che un chilogramma di essa per ogni cavallo di forza sia sufficiente. Se ne fece primieramente la prova sulle caldaie delle barche a vapore francesi che navigano da Tolone ad Algeri, ed i risultamenti, verificati da una commissione istituitasi dal ministro della marina, mostrarono che non solamente le caldaie cui erasi questa aggiunta applicata avevano cessato di incrostarsi, ma che in una di esse eransi anche separati 200 chilogrammi e più di depositi, per levare i quali sarebbe stato duopo adoperare il piccone ed il martello, con grave danno della caldaia, e con l'impossibilità di nettare que' tubi e quelle parti ove gli anzidetti strumenti penetrare non potevano. Alcune piastre grosse vari centimetri e di 30 e più centimetri di superficie, staccatesi in tal guisa portavano sul lato inferiore l' impronta delle bullettature formando in tal guisa la più evidente dimostrazione del vantaggio di questo metodo. Tanta fu la persuasione derivata da queste prove che l' uso dell' argilla venne ordinato in Francia per tutte le barche a vapore dello stato.

La Società d' incoraggiamento nominò essa pure una commissione per indagare gli effetti di questo metodo ed osservò i fatti seguenti. In uno stabilimento di Parigi eravi una caldaia a vapore alimentata con l' acqua degli strati inferiori del suolo, la quale dava una tal copia di sedimenti salini che ogni otto giorni conveniva sospenderne il moto e nettarla col piccone con molta fatica e danno della solidità dell' apparato. Introdottavi l' argilla stemperata convenientemente, feecsi lavorare questa caldaia per 15 giorni e nel votarla trovossi che non vi si era formato verun sedimento, ma si erano anzi staccate varie incrostazioni rimaste in alcune parti dove il piccone non aveva potuto agire. Questa esperienza, ripetuta nuovamente per tre settimane di seguito, diede gli stessi risultamenti, e la caldaia trovossi quasi altrettanto netta quanto una nuova. Payen fece le stesse prove sopra una caldaia a vapore del suo stabilimento ed ebbesi una conferma dei fatti suesposti.

A fine però che questo mezzo abbia la maggior efficacia possibile conviene che l' argilla giunga nelle caldaie depurata al massimo grado, senza del che l' aderenza dei sali ha luogo tuttavia, quantunque in istrati meno grossi ed assai più facili a staccarsi che quando non si adopera questo metodo: è quindi a desiderarsi che l' argilla da usarsi a questo uopo sia nelle condizioni volute e non greggia e carica di sostanze silicee. È adunque fuor d' ogni dubbio provato potersi adoperare con grandissimo profitto l'argilla, tanto per le caldaie stabili, quanto per quelle delle barche a vapore; queste ultime però che adoperano l' acqua marina esigono un frequente cangiamento dell' argilla, poichè dovendosi, come dicemmo più addietro, gettare il liquido della caldaia prima che sia giunto allo stato di saturazione gettasi

anche ogni volta una parte di questa argilla. Per questo caso particolare eransi proposti varii mezzi, e tra gli altri quello di porla in cassette di lamierino fissate sugli interni tramezzi delle caldaie. Questo però aveva qualche inconveniente, quindi vi si sostituì l'altro più ingegnoso di Campaignac, il quale permette di continuare con economia l'uso dell'argilla in un viaggio per quanto sia lungo e consiste nello stemperare l'argilla nell'acqua e disporre la tromba che mantiene asciutta la stiva per guisa che col solo girare di uno o due robinetti aspiri la soluzione d'argilla e la mandi nella caldaia per mantenervene sempre la stessa quantità. Questa iniezione si fa rare volte, cogliendo il momento in cui occorre di alimentare la caldaia.

L'azione dell'argilla può facilmente spiegarsi quanto all'impedire che forminsi sedimenti, poichè li divide ed impedisce così che aderiscano alle pareti; quanto a quelli che già esistevano, sembra che li levi interponendosi nelle interruzioni di continuità che vi si producono e diminuendo la loro aderenza, col produrre cioè in pari tempo l'effetto di una lisciva comune, simile a quello che produce l'argilla sui tessuti.

(H. Gaultier de Claubry — Janvier — Seaward — Girolamo Ferrari — G**M.)

INCROSTATO. Si dicono que' corpi minerali o vegetabili poco o nulla alterati coperti di corteccia minerale.

(Targioni Tozzetti.)

INCROSTAZIONE. V. Incrostamento.

INCRUDELIRE, INCRUDIRE. Abbiamo veduto nel Dizionario come l'oriuolaio principalmente approfitti della proprietà che hanno i metalli di indurirsi od incrudelirsi battendoli, la quale, osserveremo di passaggio, che sembra evidentemente doversi ad un ravvicinamento delle molecole componenti i metalli. Qui noteremo uno spediente adottatosi in Inghilterra per battere appunto que' pezzetti di ottone onde si fanno le ruote degli oriuoli, affinchè riescano di durezza uniforme in ogni loro parte. Praticasi in un masso di metallo un incavo cilindrico che lo penetri fino alla metà, avvertendo che questo masso sia sempre assai grande in proporzione al diametro dell'incavo stesso. Mettesi al fondo di questo incavo il dischetto di ottone da indurirsi e vi si sovrappone un cilindro di acciaio sul quale si batte fino a che sentasi dare lo stesso suono come se si battesse sul masso, locchè indica che l'ottone è convenientemente indurito.

Un'altra arte, nella quale è molto importante l'incrudimento dei metalli si è la preparazione delle lastre di rame, sulle quali vogliosi fare intagli a bulino o ad acqua-forte. Si tratta in allora di lamine, talvolta di grande estensione, le quali hanno a battersi così uniformemente che il bulino incontri dovunque la medesima resistenza, che l'acqua-forte intacchi dappertutto uniformemente, e che finalmente l'azione del torchio trovi uguai resistenza in ogni punto, acciò alcune parti non vengano prima delle altre a logorarsi o, come si dice, a stancarsi. Non si possono dare altre regole generali se non che aversi a sceglíersi le lamine di rame più puro che sia possibile, scevre de difetti od incavi troppo profondi e battute in tutti i punti con ugual forza, locchè con la sola pratica si può ottenere. Gli operai perfezionatisi in questo mestiere fanno buoni guadagni, imperocchè proveggono il rame ad un prezzo e lo vendono ad uno doppio di quello. Talvolta si fanno battere queste lamine con martelloni mossi dall'acqua o da altre forze, ed in allora occorre destrezza

nell' operaio che presenta la lamine al maglio, e meno che la tavula di questo e quella dell' incudioa sottoposta nun abbiano tali dimensioni da superare quelle della lamina. Io quest' ultimo caso però fa duopo che le due soperficie sieno perfettamente spianate e liscie e ahe quella del maglio cada perpeodieolarmente soll' incudine mantenendosi sempre paralella al piano di essa, poichè altrimente ben si comprende eha il rame avrebbe sempre maggior densità ad un capo che all' altro.

Alcuoi metalli si incrudiscono con la tempera (V. questa parola) ed all' articolo Plastica vedremo come possansi ottenere a volontà crudi o dolci e malleabili i metalli ottenuti dalla decomposizione dei sali mediaote la forza dell' elattricità.

(G**M.)

INCUBAZIONE *artifiziale*. Come abbiamo veduto nel Dizionario, l' incubazione artifiziale è l' arte di far nascere ed allevare in qualsiasi stagione ogni specie di occelli del cortile o di piseere e partieolarmeote i polli, mediante un calore artifiziale e senza il soccorso delle madri o delle covatrici. Abbiamo parimente oel Dizionario descritti a lungo gli apparati del Boonemain. Qui faremo meglio conoscere le pratiche degli Egiziani che pare senza dubbio sieno stati a tutti maestri; faremo valere i diritti dell' Italia alla priorità della introduzione di questi metodi; descriveremo altri apparecchi diversi da quelli del Bonnemain per ottenere gli effetti medesimi, notaodo aoche quelle circostanze relative a quelli del Bonnemain stesso ehe per avventura si fossero omesse; iodicheremo alcuni mezzi propostisi per ottenere l'incubazione mediante il calore che lasciasi io carti easi andare perduto; finalmente ci esteoderemo maggiormente sulle regole pratiche che si hanno ad avere presenti nell' uso di questi apparati.

Reca sorpresa il vedere quest' arte importante sopravvivere nell' Egitto alla distruzione di tutte le antiche sue istituzioni ed alla ridozione in ischiavitù delle popolazioni di esso. Alcuni falsi documenti dati dagli aotichi autori e varii tentativi diretti su queste erronee supposizioni da Reaumor impedirono forse che quest' arte si introducesse fra noi più presto che nol si fece. Pertanto crediamo utile, e per rettificare le idee e per la storia medesima di quest' arte, incominciare dal far cooosce re i metodi egizii, quali sono realmeote.

Gli stabilimenti dell' Egitto ove si esercita questo ramo di indostria sono circa 200, ciascuno dei quali somministra più di 140,000 polcioi; il luogo chs contiene i forni e le stanze nelle quali si faono schiudere le uova, si dicooo *mamal-el-katakl* o *el-farroug*, fabbrica di polli. Questi edifizi sono quasi tutti rozzamente costruiti e quasi sempre addossati a monticelli di sabbia o di macerie, loechè fece eredere a molti viaggiatori che vi fossero sotterrati. L' edifizio principale è di forma rettangolare più o meno lunga tagliato all' interno nel senso di sua lunghezza da un corridolo, che separa due file di piecole stanze, il numero delle quali varia da 2 fino a 12 per ciascun lato. Ogni stanza ha due piani; quello inferiore o *covatoio* è lungo circa 2^m,6 e largo 2 metri e tiene una piccola porta sul corridoio; il piano soperiore o forno è fatto a volta, ha presso a poco la stessa dimensione del piano inferiore, una porta che mette sul corridoio ed una apertura sulla volta che può ehiudersi quaodo si vuole. Due finestre laterali faooo comunicare insieme i forni vicini ed intorno all' apertura della volta avvi uo largo canale in cui pongonsi braci accese, il calure dalle

quali spargesi nella stanza inferiore per l'apertura. Vi sono varie stanze per alloggiare quelli che sono impiegati nel servigio dei forni e per bruciare i combustibili, le cui braci devono servire a riscaldarli; inoltre vi è una stanza ove si riuniscono i pulcini alcune ore dopo nati.

Le uova, che ricavonsi numerate, si scompartiscono nella metà dei covatoi dell'edifizio. L'undecimo giorno deponesi una seconda covata negli altri covatoi rimasti liberi. Il ventesimo giorno cominciasi a trovare alcuni pulcini, il ventunesimo ne nasce un gran numero. Mettonsi i più deboli nei covatoi, portansi per un giorno i più forti nella stanza di cui abbiamo parlato, e si riempiono i covatoi liberi con altre uova, ponendo così una covata ogni dieci giorni, e continuando per tre mesi. Non accade mai che una covata riesca male: di raro la perdita delle uova giugne ad un sesto, essendo per lo più ancora minore. I pulcini dopo nati affidansi a vecchie donne che si incaricano di allevarli, in capo a venti giorni non abbisognano più di scorta ed allora abbandonansi, prendendone un numero uguale dai covatoi. I pulcini vengono il giorno custoditi sopra un terreno asciutto, esposto al sole, si nutrono con frumento, riso e miglio soppesti, e la notte riunisconsi in una specie di forni posti nell'interno delle case. I Bermiani sanno per abitudine soltanto perfettamente dirigere la temperatura dei loro forni, ma non vi ha dubbio che devono impiegare il combustibile in modo poco utile per la economia, e che se riescono bene lo devono in gran parte al vantaggio del clima.

Ai tempi di Ferdinando II, schiudersi a Firenze i pulcini entro strati di letame, come accennammo anche all'articolo Gallina di questo Supplimento (T. X, pag. 257). Solo 50 anni dopo Reaumur fece in Francia lo stesso tentativo, mediante forni o botti riscaldati col calore che svolgesi dalla fermentazione del letame. Vari esperimenti face in tale proposito i quali attestano bensì la sua sagacia e pazienza, ma non diedero verun metodo realmente applicabile: passeremo adunque, senza altro, ai metodi più moderni, descrivendo quelli nei quali trattansi poche uova alla volta, immaginati per uso delle famiglie principalmente, poichè gli apparati più grandi si fanno ancora alla maniera indicata da Bonnemain che venne a sufficienza descritta nel Dizionario, avendosi soltanto in alcuni sostituito altre forme di caloriferi ad acqua, e principalmente quello detto Termosifone di cui a quella parola ed all'articolo Stufa verrà parlato.

Fra i piccoli apparati che si possono scegliere per far ischiudere le uova dei polli è uno dei più comodi la covatrice artifiziale che vedesi disegnata in sezione verticale nella fig. 4 della Tav. XXIX della *Tecnologia*. È questa composta di due vasi cilindrici di latta, l'uno A del diametro di 27 centimetri ed alto 33 centimetri, l'altro B più piccolo, in tale proporzione che, ponendolo in centro del grande, lascii all'intorno, in ogni verso, un vano di 27 millimetri che dee contener l'acqua calda destinata ad innalzare la temperatura delle uova poste nel vaso interno. Sei piccoli tubi C, del diametro di due a tre millimetri, attraversano i fondi dei due vasi e conducono in quello interno B l'aria necessaria alla incubazione. Mettesi al fondo del vaso B stesso uno strato di cotone, poscia 20 a 25 uova, finalmente un altro strato di cotone per guarentirle dal raffreddamento e chiudesi l'apparato mediante un coperchio D con molti e finissimi buchi; Allorchè si fa uso dello strumento, dee

questo disperdere pel contatto dell' aria esterna precisamente tanto calore quanto ne riceve per l'effetto di un lumicino E posto al disotto, al che si giugne con vari giorni di studio, mediante un termometro F tuffato nell' acqua, il cui tubo esca fuori attraverso il turacciolo di sovero, e d' un altro termometro G le cui palle è posta in mezzo alle nove e del quale possono leggersi le indicazioni senza aprire il coperchio e scoprire le uove. L'intervallo fra i due vasi riempiesi per l' orifizio H di acqua a 45° sentigradi e si accende la lampana. Se la temperatura s'innalza, si fa scendere la lampana lungo il sostegno I sul quale può scorrere: se la temperatura si abbassa, si riavvicina la lampana; e si giugne benpresto in tal guisa e determinare la distanza che conviensi. La lampane ad olio, essendo soggette a carbonizzare il lucignolo e dare uoe combustione imperfetta, quindi un calore inuguale, giova meglio far uso di una lampana ad alcoole col lucignolo d' amianto. In tal guisa si ottiene con poca spesa, una fiamma regolare non giugnendosi a bruciare due onee di alcole in 24 ore.

Un altro apparato più comodo del precedente si è il calefattore covatoio di Lemare che vedesi in prospettiva nella fig. 5 ed in sezione fatta sulla metà nella fig. 6. Componesi di due parti l'una delle quali entra nell' altra ; la parte inferiore è formata: 1.° di un cerchio o cilindro esterno di legno A il cui fondo è di cartone ; 2.° di un serbatoio B di rame o di zinco destinato a contener l' acqua che dee mantenere il conveniente calore: da questo serbatoio partono due tubi, l'uno C terminato con un robinetto e sul quale è saldato un tubo verticale D che si allarga alla parte superiore e pel quale introducesi l' acqua ; l'altro è un piccolo tubo ricurvo che serve ad agevolare l' introduzione dell'acqua nel serbatoio in alto del quale è saldato. La parte superiore E è formata di un vaso a doppie pareti, riempito di ovatta negli intervalli in tutta la sua circonferenza ; nel centro vi è il paniere delle oova F, intorno al quale avvi uno spazio vuoto, il quale fa sì che il calore del serbatoio si possa spargere sulle uova. Termina il tutto con un coperchio guernito di ovatta G. A questo apparecchio va aggiunto un termometro a mercurio ed una lampana.

Il regolatore del calore che vi si adatta, fondasi sul principio della dilatazione dell' acqua e se ne vede una sezione in maggiore scala nella fig. 7. Componesi di un cilindro cavo I più leggero dell'acqua sulla quale per conseguenza galleggia, e che si muove nel tubo D, attaccato essendo al registro L con una catenella che pesa par un piccolo tubo saldato da un capo sulla cassa del robinetto, e che dall'altro attraversa il galleggiante cui serve di guida. Due scanalature laterali guidano il registro L e limitano la salita e la discesa di quello.

Per far uso del calefattore covatoio riempiesi di acqua calda il serbatoio di rame pel tubo D ; copresi l' apparato e s' introduca un termometro nei fori P, fatti alla parte laterale e superiore. Alcune ore dopo visitasi il termometro senza scoprire il covatoio. Se questo è ancora a temperatura troppo alta, come, per esempio, a 50° C; lasciasi ancora per qualche tempo, nè si mettono le uova che quando il termometro segna 42 a 44°. Le uova ed il paniere che contiene cagionano molto raffreddamento ; si esamina spesso il termometro e si accende la lampana quando vedesi sceso a 36 o 38°. Versasi adagio adagio una tazza d'acqua nel tubo D fino a che sia riempito meno un pollice ; allora il galleggiante I è alla parte superiore, ed il registro L non

lascia che un piccolissimo passaggio all'aria; siccome però abbiamo veduto che il termometro non segna che 38 gradi, così il passaggio dell'aria deve essere anzi in allora il più grande. Traggesi quindi pel robinetto un piccolo filetto di acqua che si lascia gocciare fino a che il registro sia interamente disceso, vale a dire lasci libera tutta l'apertura. Divenendo in allora più attiva la combustione della lampana H, il calore si accresce, l'acqua aumenta di volume, il registro sale, ed in proporzione a questa dilatazione va ristrignendosi il passaggio dell'aria, giugnendo, se occorre, anche fino al punto più alto, cioè ad otturar l'apertura. In tal guisa la temperatura interna si mantiene quasi costante. La lampana introducesi sotto il serbatoio per una apertura O che chiudesi con una porticella. Alla parte superiore del serbatoio B è saldato un tubo corto J che passa per un buco fatto nel fondo del paniere ed è destinato a sostenere una ciotoletta in cui mettesi un poco d'acqua. Basta smoccolare il lucignolo della lampana mattina e sera mettendovi allora anche l'olio. Parimente di tratto in tratto si esamina il tubo regolatore per vedere se si è evaporata un poca di acqua, e se il punto più alto e più basso della dilatazione corrispondono alla minima e massima apertura del registro. Lemare osserva che in questi apparati conservasi bene il calore anche senza il regolatore, adattando in modo conveniente la forza della lampana ed osservando spesso i termometri, come nel covatoio della fig. 4.

Sorel immaginò ultimamente un apparato per l'incubazione che sembra combinare tutti i vantaggi e nel quale lodossi specialmente il modo adottato per regolare la temperatura. Innanzi di farci a descriverlo, ci sia permesso notare non altro essere il regolatore di Sorel che una specie di *Valvula* IDROSTATICA la quale, come a quella parola notammo (T. XIII di questo Supplimento, pag. 82), fino dal 1827 era stata dal compilatore di quest' opera proposta per quest' uso e presentata anche al concorso de' premi d'industria.

Vedesi il covatoio di Sorel rappresentato in sezione nella fig. 8. Componesi di una caldaia di rame cilindrica A forata nel mezzo per dare passaggio al cammino, pel quale sfuggono i gas risultanti dalla combustione di una lampana o di un piccolo braciere posto nel fornello C. La parte superiore di questo cammino è chiusa, e l'uscita ai gas epresi per vari fori laterali, come si vede nella figura. La caldaia si allarga alla parte superiore ed a quella inferiore per formare in entrambe dischi cavi, nei quali spargesi l'acqua calda. Questi due dischi comunicano anche fra loro mediante un certo numero di colonne o tubi verticali disposti intorno all'apparato, i quali scendono fino al disotto del piano del focolare C ch' è anch' esso a doppio fondo e nel quale l'acqua può spargersi. La parte superiore della caldaia o suo coperchio può levarsi quando si vuole, tanto per riempire d'acqua il vaso come per accomodare il galleggiante. Quest' ultimo è una campana arrovesciata E, posta nel mezzo della caldaia e guernita al disopra di un cilindro che abbraccia il camino lungo il quale può salire e scendere liberamente, giugnendo fino alla cima di esso. Ecco ora in qual guisa adoperisi l'apparecchio e come agisca il galleggiante.

Levasi il coperchio della caldaia e vi si versa dell' acqua calda che scendendo pel mezzo e pei tubi riempie i due dischi ed il piano del focolare. Quando la caldaia è riempiuta ed è coperto d'acqua il piano della sua parte superiore, adattasi

il galleggiante tuffandolo arrovesciato, come dicemmo, nella caldaia. Siccome però l'aria che contiene impedirebbe che si riempisse di liquido, così apresi un turacciolo che chiudeva un piccolo tubo e posto alla parte superiore del galleggiante, il quale lascia passar l'aria, che sfuggein tal guisa a misura che il galleggiante discende. Innanzi però che sia sfuggita tutta l'aria tornasi a porre il turacciolo, ed il galleggiante mantiensi in equilibrio nel liquido mediante il piccolo volume di aria che vi si trova rinchiuso. Quest'aria è quella che serve a regolare la temperatura, imperocchè quando per effetto della intensità della combustione nel focolare, la caldaia acquista un calore più forte di quello che occorre, l'aria posta sotto al galleggiante prontamente dilatasi e scacciando dell'acqua lo rende più leggero. Questo sale tosto nel liquido, ed innalzandosi ottura i fori che sono alla parte superiore della canna del camino; intercetta così la corrente dell'aria, rende la combustione meno attiva, la temperatura dell'acqua si abbassa e torna al punto stabilito. Avviene il contrario se si abbassa la temperatura, poichè allora l'aria che è nel galleggiante, ristringendosi, lascia entrare dell'altra acqua; il galleggiante diviene più pesante, scende, l'aria ha un'uscita più libera, e la combustione si avviva.

In tal guisa si regolano con grande esattezza le temperature mantenendole al grado voluto, dipendendo il grado di sensibilità del galleggiante dalla quantità di aria che vi si lascia. Con vari saggi, facili a farsi, si giugne a farlo agire alla temperatura voluta, e si termina poi di determinare il punto preciso mediante alcuni anelli di metallo che mettonsi alla sua parte superiore, o levansi secondo il bisogno. Quando si è giunti a questo grado, il calore nel covatoio mantiensi a

38 od a 40° come si vuole, per 24 ed anche 36 ore, senza variare di 1/2 e neppure di 1/4 di grado durante questo intervallo. Prima di porre nel covatoio le uova, le quali mettonsi, come si vede nella figura, sul fondo della caldaia e sopra un'assicella di legno, guernita di ovatta di cotone, lo si fa agire per qualche tempo, e quando è giunti ad un andamento costante si infornano le uova e chindonsi le porte onde l'apparato è munito.

Quello che vi ha ancora di interessante in questo covatoio si è l'esser desso a circolazione d'acqua calda: in fatto l'acqua riscaldata innalzandosi all'estremità superiore della parte cilindrica della caldaia, si spande sul disco che ivi si trova. Colà perde una piccola quantità del suo calorico e, premuta anche di continuo da quella più calda che va salendo, non trova altra uscita che per alcune delle colonne per le quali scende fino al doppio fondo del focolare, senza comunicare nel suo passaggio col disco inferiore della caldaia, a quella guisa che vedesi indicato nella figura a parte destra dalla direzione delle freccie. Ben presto però rissale per la colonna opposta e per l'inferiore che ivi presenta un'apertura. Si vede in tal guisa che la temperatura si ripartisce ugualmente in tutte le parti dell'apparato, come è facile convincersene mediante termometri posti in vari luoghi. Per conservare l'umidità necessaria alla salute ed allo sviluppo dei pulcini nelle uova, la caldaia è cinta di un doppio inviluppo di rame, nell'intervallo del quale versasi un poca d'acqua che, con una lenta evaporazione, dà la quantità di vapore necessaria relativamente alla temperatura.

Anche la parte superiore della caldaia può, durante l'incubazione, ricevere delle uova poste sopra il cotone; ma quando sono nati i pulcini levasi la ovatta e coprési il di sopra della caldaia con una

tela cerata per farne una gabbia D ove si tengono questi animaletti un giorno o due prima che dar loro a mangiare. Sotto il piano del focolare avvi un pulcinaio guernito di una pelle di castrato P, sotto alla quale i pulcini sono tenuti caldamente sino a che si possano lasciar vivere all' aria aperta. L' intero apparato, ch'è quadrato, ottagono o, meglio ancora, rotondo, è cinto di un inviluppo di legno o di cartone, nel quale vi sono varie porte a saracinesca, per collocare, levar via, volgere le uova, ed estrarre i pulcini; finalmente far tutte le operazioni necessarie pel governo del covatoio. Vari buchi piccolissimi servono a somministrare l'aria necessaria alla combustione ed alla ventilazione interna. Finalmente altre aperture alquanto grandi, guarnite di vetri attaccati con mastice lasciano vedere l' interno senza bisogno di aprire ogni volta le porte dell' apparato.

Varii metodi provaronsi per far ischiodere i pulcini mediante il calore che va in alcuni casi perduto, così vedemmo in addietro come si tentasse in Italia ed in Francia di approfittarsi della fermentazione dei letami. Altri cercarono di valersi a tal fine del calore che si perde nei forni de'panattieri o de' pasticcieri, e potrebbesi ancora adoperare con vantaggio quel calore che dissipasi continuamente nei fornelli, nelle macchine a vapore, ed in una quantità di stabilimenti industriali ove mantiensi continuamente del fuoco, procurandosi con poca spesa o nessuna una temperatura uniforme e costante. Provossi anche a far uso di semplici stanze riscaldate da una stufa e guernite di grate alle quali sospendevansi i paníeri delle uova, più o meno vicini alla sorgente del calore secondo il bisogno. Queste stanze però esigevano continue attenzioni per essere governate a dovere. Finalmente nel 1825 D' Arcet pensò di far servire alla incubazione artificiale il calore delle acque termali di Vichy, e senza difficoltà alcuna giunse ad ottenere i pulcini. Non avendosi potuto però ivi trovare nessuno che dar si volesse a siffatta industria, quantunque molto proficua, recossi nel 1827 a Chaudes-Aiguea dove Felgere, albergatore e proprietario di quelle fonti termali l' adottò regolandola benissimo, ed utilizzò immediatamente una parte delle sue acque, che ivi già adoperavansi a riscaldare le case, ad un apparato di incubazione. I risultamenti ottenuti divennero immediatamente utilissimi pei forestieri che andavano a bagnarsi e per quelli dei vicini paesi che vi recavano le uova. Questo stesso espediente tentossi da lungo tempo alle acque di Balarus che hanno la temperatura di 37 a 50° C.; ponendo semplicemente le uova fecondate in un grande vaso di vetro ad apertura larghissima in istrati sovrapposti, separati da strati di piume, sicchè il vaso stava quasi affatto immerso nell'acqua calda, senza che questa venisse a contatto con le uova. A Vichy ove la temperatura è di 45°, l' incubazione può ottenersi con uguale facilità, e la grande massa di acqua che va ivi perduta in tutto quel tempo in cui non vi si fanno bagni, permetterebbe di stabilirvi un importante locale di incubazione. La idea del D' Arcet era in appresso stata messa a profitto da Brosson, ma venne abbandonata per le false idee dell' ispettore delle acque, il quale temette che nel verno si gelassero, danneggiando i bacini, non ricordandosi che per l' oggetto stesso conveniva mantenerle costantemente alla temperatura di 40°. È questa una nuova prova della difficoltà che si incontra nel far adottare anche le cose più utili. Non vi ha dubbio che non si potesse trarre ugualmente vantaggio dalle acque di condensazione che gettano al-

pune macchine a vapore mantenute costantemente in attività.

Ultimamente annunziossi un fatto il quale noteremo qui piuttosto per la singolarità sua che per altro, essendo veramente tale da potervisi difficilmente prestar fede se ripetute esperienze non lo confermano. Dicesi ivi adunque essersi riusciti mediante l'aiuto della elettricità a far ischiudere in poche ore le uova che richiedono a tal fine 19 e 20 giorni col calore animale. Per tale motivo anche l'aqua di pioggia, apparentemente scevra di qualsiasi animaletto visibile, riempievasi in un' ora di insetti facendosi con l'elettricità schiudere le uova che conteneva. Non sappiamo in qual guisa si operasse, ma sembra che si ponessero le uova semplicemente sotto ad un coperchio di metallo fatto comunicare col condottore di una macchina elettrica tenuta in azione. Per quanto strana e quasi incredibile questa asserzione risulti, la elettricità ci ha dato troppe prove di quasi prodigiosi ed inattesi risultamenti, perchè si possa permettersi di riderne e di negare assolutamente la possibilità della cosa.

Veduti i varii spedienti ed apparati col mezzo dei quali la incubazione artifiziale può ottenersi, passeremo adesso ad esaminare dietro quali norme la si abbia a dirigere per averne il buon effetto che si desidera.

L' apparato che si destina alla incubazione delle uove dee porsi in luogo tranquillo, remoto, riparato dai venti e dalle improvvise mutazioni di temperatura, specialmente dallo strepito e dalle scosse frequenti, le quali si oppongono al perfetto sviluppo degli embrioni. Allorquando si fanno schiudere i pulcini per supplire regolarmente al consumo, gioverà non porre il primo giorno negli apparati che quel numero d'uova che è necessario per supplire allo smercio giornaliero; ed aggiugnerne ogni dì una uguale quantità per tutti i primi 20 giorni, in appresso sostituendo tante uova quanti pulcini vanno nascendo, e fine di ottenere ogni giorno lo stesso numero di polli e di avere un lavoro regolare per tutto l'anno. Devonsi scegliere le uove più fresche e rifiutare quelle hanno più di 15 a 20 giorni, avvertendo che la state le uova invecchiano più presto che il verno. Devonsi preferire le uove più grosse, siccome quelle che danno pulli più forti e più vigorosi; rifiutare quelle che hanno due tuorli, che ne sono prive, od hanno altri somiglianti difetti. Se un uovo esaminato di contro alla luce presenta nell' interno un vano molto grande che si può rendere sensibile agitandolo, è troppo vecchio, e non più suscettibile di essere covato. Non vi è alcun segno valutabile per conoscere se le uova sieno o no fecondate; il calore della incubazione, che dopo un certo tempo dà un colore fosco e cupo alle materie trasparenti e chiare delle uove fecondate, può servire a farle distinguere. Un uovo non fecondato rimane chiaro dopo vari giorni di incubazione, e talvolta anche per tutta la durata di quella senza manifestare sintomi sensibili di putrefazione. Gli esperimenti fatti da Giron de Buzareingues sulla riproduzione degli animali domestici provarono: 1.° Che in uno stesso cortile e con una medesima razza di pollame le femmine più grandi danno più uove feconde che le più piccole; 2°. che non vi è relazione sicura fra la forma dell' uovo ed il sesso del pulcino; 3.° che lo schiudimento delle uova più piccole e più sollecito di quello delle più grosse.

Scelte in tal guisa le uove scrivesi sulle punte di esse la data e si pongono nel covatoio, con quelle cautele che parlando di questo apparato si sono indicate. Chiudonsi quindi le aperture per un

certo tempo, affinchè la temperatura, che la introduzione delle uova e lo aprirsi dell' apparato dee aver fatto abbassare, possa risalire al grado conveniente, mantenendovela quindi mediante i termometri ed i regolatori anzidetti.

Introdottesi le uova nel covatoio a quattro circostanze fa duopo avvertire per ben dirigere l' incubazione: la temperatura degli apparati, la evaporazione di una parte dei liquidi delle uova, la respirazione dei pulcini ed il loro regolare sviluppo. La temperatura, secondo tutti gli esperimenti di Reaumur, dee essere quanto è possibile mantenuta ai 40° centigradi. A suo dire nuoce più ai pulcini un calore troppo forte che uno troppo debole; tuttavia non sembra essere loro funesto un calore momentaneo di 47° od anche di 50°, massime se sono ancora lontani del momento della nascita; queste alte temperature sono maggiormente a temersi pei pulcini prossimi a nascere. Mantenendo nella stufa o nel covatoio per tutto il tempo della incubazione un calore superiore ai 40° si fanno schiudere i pulcini uno e talvolta ancora due giorni prima del ventunesimo. Una temperatura troppo debole sembra in generale meno pericolosa pei pulcini di qualsiasi età, anche se dura per un certo tempo. Finalmente, aggiugne Reaumur, una temperatura tenuta a 38°,50 o poco meno fa che i pulcini nascano talvolta un giorno più tardi che sotto la chioccia.

Questi risultamenti delle osservazioni fatte da Reaumur nei suoi forni non vanno pienamente d'accordo con quelli annunziati da altri che in appresso occuparonsi dell' arte di far ischiudere artifizialmente i pulcini. Secondo alcuni il calore deve essere fra 35° e 40°, di raro scendendo ai 35°, più di raro ancora salendo ai 40° e restando possibilmente al termine medio di 37,°5, Lotz, che molto occupossi in Allemagna dell' incubazione artifiziale, assicura dietro sua esperienza che per varie sorta di uova di uccelli il calore esser dee progressivo: vuole quindi che si moderi sul principio, incominciando il primo giorno da 5 a 10, crescendo successivamente di giorno in giorno fino a portarlo a 30°, e mantenendolo poi da quel tempo fino alla fine a 37° o 38°, senza giugnere però ai 40°. D'altra parte Chaptal citò un uomo molto ingegnoso di Monpellieri datosi a questa industria, il quale aveva osservato che sviluppandosi il pulcino nell' uovo e stabilendosi la circolazione del sangue, il naturale calore dell' animale aumentavasi. In conseguenza di questa osservazione allontanava insensibilmente ogni giorno più i panieri che contenevano le uova dalla stufa.

In mezzo a queste contradditorie opinioni quello che v' ha di certo oggidì si è poter riuscire a bene la incubazione dai 30° fino ai 45° centigradi, ma la temperatura più conveniente, che dà un maggior numero di pulcini, più sani e ben conforti, essere quella di 39° a 40° mantenuta per tutta la durata della incubazione. Osservarono di fatto i fisiologi che una temperatura sconveniente o che cangi di spesso, sospende l' andamento dello sviluppo del sistema sanguigno respiratoio e che nel primo caso il pulcino periva di atrofia e di asfissia nel secondo, finalmente presentava bizzarre sproporzioni nelle varie parti del corpo. Del resto la pratica è quella che prontamente insegna il modo migliore di operare.

Durante l' incubazione le uova, non tenendo conto del guscio, perdono, secondo Reaumur, 1/5 ad 1/6 del loro peso per la evaporazione o traspirazione insensibile che producesi attraverso il guscio di una parte dei fluidi acquosi che contengono. Geoffroy - St - Hilaire

pesando le uova intere al principio ed alla fine dell' incubazione trovò che la diminuzione di peso giugneva presso a poco ad 1/6; e Dumas, in esperimenti molto esatti, dice avere veduto che le uova subivano una diminuzione presso a poco uguale ad 1/7 del loro peso. Confrontando questi risultamenti con quelli ottenuti da Prout sopra uova non covate, può stabilirsi che un uovo perde nell' incubazione otto volte più di peso che nelle circostanze ordinarie. Se questa evaporazione necessaria allo svolgimento ed alla respirazione del pulcino è impedita dalla umidità dell' atmosfera onde sono cinte le uova, o se avviene troppo rapidamente per la secchezza dell'aria che le circonda, e questi disordini durino a lungo, osservossi che producونsi alterazioni assai varie nello sviluppo dei pulcini, che l' incubazione riesce a male, o che gli animali nascono mal conformati e non possono vivere. Deesi quindi, per quanto è possibile, procurar loro una atmosfera impregnata di una media quantità di vapore, col mezzo di vasi pieni di acqua che mettonsi nei covatoi e nelle stufe principalmente.

Dietro le osservazioni di vari dotti, 15 a 20 ore dopo principiata l' incubazione il pulcino comincia a respirare, e dopo la trentesima ora possede gli organi principali che dee conservare allo stato adulto. La sua respirazione si fa mediante l' aria che trasmettesi attraverso del guscio, come per uno staccio, giugnendo a contatto delle membrane vascolari dell' animale. Inceppando, sospendendo o viziando l'aria che occorre per questa respirazione, si sospende lo sviluppo del pulcino o se lo rende inuguale nelle varie parti del corpo. Si comprende perciò che quando vogliansi avere pulcini ben conformati e non vederli perire nelle uova, fa duopo circondare queste di un' atmosfera pura e che di frequente rinnovisi.

Gli ovipari nella covatura volgono ogni giorno regolarmente le loro uova, portando nel centro quelle che erano alla circonferenza e viceversa. Deesi imitare questa pratica e volgere ogni giorno le uova di un mezzo giro o di un quarto, e mutarle di luogo, vale a dire, porre nei siti più caldi quelle che erano nei più freddi. In tal guisa la respirazione del pulcino che si fa per tutta la superficie del guscio, operasi più perfettamente e facendosi il nutrimento regolarmente in tutte le parti dell' embrione i pulcini riescono più vigorosi e meglio conformati.

Basta esaminare una o due volte al giorno gli apparati muniti di un regolator del calore, massime nei primi tempi dell' incubazione, ma occorre maggiore sorveglianza quando succedano cangiamenti momentanei di temperatura nell'atmosfera, quando per qualsiasi cagione, debbasi cangiare o modificare l' andamento dei covatoi, finalmente nei giorni che precedono la nascita dei pulcini ed in quelli nei quali si schiudono le uova.

Il termine medio nel quale sogliono nascere i pulcini è di 21 giorni; del resto questo termine può molto variare per cause la maggior parte ignote, come si vedrà dal quadro seguente, il quale indica le durate media ed estrema della incubazione degli uccelli domestici.

Uccelli domestici		Durata		
		Minima	Ordinaria	Massima
Tacchina che cova le uova di	Gallina	17	24	28
	Anitra	24	27	30
	Tacchina	24	26	30
Gallina che cova le uova di	Anitra	26	30	34
	Gallina	19	21	24
Anitra		28	30	32
Oca		27	30	33
Piccione		16	18	20

Alcuni fatti meglio osservati avrebbero forse potuto facilmente dar conto di queste anomalie; così, per esempio, Dumas ebbe occasione più volte di convincersi in maniera positiva che le uova deposte meno recentemente si sviluppano più tardi delle altre, e ricorda che la incubazione non incomincia realmente se non che quando il tuorlo ha acquistato la temperatura conveniente, cioè di 38° a 40°, come in addietro indicammo.

Per nascere il pulcino ha da fare molta fatica, come notammo anche nel Dizionario, battendo sul guscio mediante la prominenza ossea che tiene sul becco, fino a prodorre dapprima una semplice screpolatura che poscia allarga seguendo a battere; talvolta la parte dura del guscio cade e lascia scoperta la membrana che lo riveste all'interno, ed in pari tempo odesi il pulcino pigolare, mostrando così la sua impazienza di uscire da quell'angusta prigione. Finalmente, rottosi il guscio, l'animaletto lacera gli invogli membranosi ed esce tutto bagnato dall'uovo appena reggendosi in piedi, ma in capo a poche ore si asciuga e tiensi diritto sulle zampe, rivestito essendo di fina e leggera caluggine. Solitamente i pulcini hanno forza bastante per uscire; ma se rimangono nel guscio 24 ore o più dopo osservatasi la prima scre-

polatura è indizio che hanno bisogno di aiuto per liberarsi. Il pulcino può essere troppo debole per compiere quello che gli rimane a fare, e se gli presta grande servigio spezzando il goscio in tutta la circonferenza dell' uovo dove incominciò a screpolare e battendovi sopra leggeri colpi con un corpo duro. Allora gli sforzi del pulcino bastano per separare l' una dall' altra le due parti del goscio. Talvolta, essendosi introdotta dell' aria attraverso del guscio in troppa quantità, seccansi quelle parti dell'albume dell' uovo che immidiva le penne a contatto con la membrana, ed il pulcino si trova come incollato a suo luogo; per levarlo da questa posizione si può fare in pezzi il goscio; ma val meglio bagnare con la cima del dito o con un pannolino leggermente umido tutti i punti dove è incollata la calugine, e lasciare che il pulcino si sbarazzi da sè.

I pulcini nati nei forni, nei covatoi o nelle stufe, vi si asciugano a poco a poco, ed in capo ad una o due ore cercano di far uso delle loro gambe. Affinchè nulla avvenga loro di male mettonsi quasi tosto in una cassetta o paniere di qualsiasi forma che ripunesi nel forno, nella stufa o nel covatoio, lasciandoli così 24 a 36 ore senza che occorra pensare ad essi nè risentano bisogno di cibo. Se ne eccita il desiderio gettando loro dinanzi alcune briciole di pane sole o miste a tuorli d' uova toste e grani di miglio; molti cercano sull' istante di valersi del becco ed in capo a 24 ore vedonsi tutti imbeccare le briciole ed i granelli loro preparati. Se si ha la cura di porre nella loro cassetta un piccolo vaso ripieno di acqua tiepida, se ne vede alcuni tuffarvi il becco ed alzare la testa per inghiottire la goccia d' acqua che vi hanno attinta. Tostochè avranno mostrato di trovare piacere al cibo ed alla bevanda si estrarrà la cassetta dalla stufa e se ne rialzerà il coperchio; la luce li renderà gai ed agili e darà loro appetito, massime se si espongono ai raggi del sole. Quando l' aria non sia molto mite nè risplenda il sole si lasceranno godere dell' aria aperta un quarto d' ora soltanto, quindi si riporranno nelle stufe per levarneli in capo a due o tre ore e porgere loro un secondo pasto. Se ne daranno quattro a sei simili al giorno e si manterranno tanto più sani, quanto maggiore sarà il numero dei pasti. Dopo che hanno mangiato e respirato un' aria più pura è loro necessario il calore. Si continuerà a trattarli nella stessa maniera, più o meno secondo la stagione che corre. Nel verno potranno tenersi nel forno per un mese a sei settimane, ma giova meglio per allevarli meno delicati, cessare di farveli rientrare dopo tre o quattro giorni.

I pulcini nati nei forni o nei covatoi sono privi della loro madre, e tuttavia dopo abituati a vivere all'aria aperta abbisognano di essere guarentiti dal freddo e dall' umidità, massime durante la notte. In un podere ove abbiasi un piccolo numero di pulcini il meglio che possa farsi in tal caso è di affidarli ad un cappone che vi si affeziona quanto la loro madre, nè cede a quella menomamente quanto ad assiduità ed attenzione. Un solo cappone basta ad allevare tanti pulcini quanti tre a quattro galline, e nei conduce benissimo 40 a 50, ricevendo inoltre tutti quelli che se gli danno, qualunque sia l'età loro, massime se siasi avvezzato a questa occupazione. In mancanza del cappone conduttore conviene preparare ai pulcini una nuova dimora dove possano godere di un' aria calda e salubre. Questa dimora o *pulcinaio* è una gabbia o piuttosto una cassa proporzionata al numero di pulcini che vi si vogliono tenere ed alla età loro, presso

a poco tra volta più lunga che larga, munita di un coperchio a cerniera, e di una grata d'alto in basso supra uno dei suoi lati più lunghi, fatta con bastoncini di legno o con fili di ferro, come le gabbie degli uccelli. Se questo pulcinaio non avrà a contenere che 50 pulcini nati di fresco, sarà grande abbastanza dandogli un metro di lunghezza, $0^m,33$ di larghezza ed altrettanta altezza. Il pulcinaio è inoltre provveduto di una *madre artifiziale* per riscaldare i pulcini e fare le veci delle ali della chioccia. Questa madra artifiziale, come si vede nella fig. 9. è una specie di leggio la cui parte più bassa è tuttavia abbastanza alta dal piano su cui è posta perchè vi possa passar sotto un pulcino senza troppo piegare le gambe. La superficie interna è tappezzata con pelle di castrato o di agnello ben guernita di lana molle. Il piccolo tettuccio è una specie di telaio su cui è tesa la pelle, che conserva in tal guisa una flessibilità che non avrebbe se la parte superiore fosse fatta di un'assicella; lateralmente questo telaio è sostenuto da due tavolette poste in coltello od anche da quattro piedi, due molto più corti degli altri. Se la madre dee servire a pulcini appena nati si dà un altezza di $0^m,05$ ai due piedi più corti e $0^m,10$ a quelli più lunghi; si fanno questi piedi più alti a misura che i pulcini che vi hanno a passare sotto sono più grandi. Questa madre può occupare tutta la larghezza del pulcinaio e la sua lunghezza varia secondo il numero dei pulcini, bastando quella di $0,^m5$ per 40 a 50 piccoli pulcini per volta. Questi ben presto ne comprendono l'utilità e si vedono ricoverarvisi ogni volta che vogliono riposare e stare caldi. I pulcini starebbero ancora più caldamente sotto la madre artifiziale se fosse chiusa da un capo. Può chiudersi a tutti e due mediante cortine di flanella che oppongano poca resistenza a quelli che vogliono entrare ed uscire; ma bisogna ben guardarsi, avverte Reaumur, dal chiudera alcun capo stabilmente, poichè avendo i pulcini l'abitudine di accavalcarsi gli uni sugli altri i più forti salgono sui più deboli e gli schiacciano, se questi non trovano una via di fuga pel lato più basso della madre. Si vede che l'inclinazione del telaio che fa l'offizio di tetto rende più facile il dispersi dei pulcini secondo l'età, potendo i piccoli penetrare più innanzi dei grandi.

Malgrado le pelli e la riunione dei pulcini di raro avviene, specialmente nella fredda stagione, che si abbia sempre sufficiente calore nella capacità madre per potervi mantenere una temperatura adattata, che deve essere di 19^o a 22^o. Reaumur consiglia di sottoporvi un caldanino pieno di braci coperte e di cenere. Meglio è però introdurre in questa cassetta, in luogo non accessibile ai pulcini, un vaso di metallo pieno di acqua bollente che rinnovasi fino a tre volte nelle giornate più fredde. Nella state ed in una parte della primavera e dell'autunno basterà rinnovare l'acqua una volta al giorno, la sera. Un termometro posto nella madre servirà a far conoscere la temperatura dell'interno di essa. Abbiamo veduto nel Dizionario cuma Bonnemain mantenesse caldo il pulcinaio facendovi correre una parte di quei tubi stessi che riscaldano il covatoio.

La madre deve essere collocata ad uno dei capi del pulcinaio, ma non tanto vicina da toccarlo, lasciandosi fra il fine di essa e la cima del pulcinaio uno spazio bastante a contenere alcuni pulcini. Il pulcinaio sarà inoltre guernito di posatoi posti a diverse altezze, di piccole tramogge in cui mettonsi i grani ed il nutrimento dei pulcini, e di un vaso piccolo d'acqua ad apertura molto angusta, perchè questi animaletti non possano ba-

gnarvisi i piedi o le penne. Nei tentativi fattisi in Inghilterra di incubazione artificiale feresi nel pulcinaio un doppio fondo mobile, come hanno le gabbie degli uccelli, per agevolare lo snettamento giornaliero; inoltre tennesi questo fondo coperto di terra sabbiosa polverulenta e seccata nel forno.

Durante la notte nella giornate più rigide i pulcinai devono porsi al coperto in una stanza ben chiusa ed anche riscaldata nel verno, o portarli vicino ai forni o focolari ove mantengasi un calore costante. Quando però le giornate non sono fredde nè piovose non deesi esitare a mettere i pulcinai all'aria aperta, collocandoli in luoghi riparati dal vento ed esposti ai raggi solari. Non abbiamo parlato che dei pulcinai pei piccoli polli; ne occorrono altri di molto più grandi, ma sollo stesso modello per quelli di età più avanzata. Si potrebbero costruire pulcinai a varii tramezzi da levarsi a misura che i pulcini divenissero più grandi. In ogni caso quando queste cassette hanno dimensioni un po' grandi si hanno a porre sopra ruote per poter facilmente mutarle di luogo. Se la incubazione artificiale si facesse un poco in grande sarebbe utile far costruire, con la massima economia, un grande pulcinaio, il quale potrebbe essere un edifizio rotondo od ottagono, con una stufa nel centro per riscaldarlo e con molte divisioni ove stessero riuniti i polli della stessa età, cosa molto importante se non si vogliono esporre i più piccoli ad essere schiacciati o fatti morire di fame dai più grandi. Alcune porte a saracinesca fatte sul dinanzi permetterebbero ai pulcini di andare nella ore più calde del giorno a diporto in piccoli tratti di terra corrispondenti a ciascuna divisione, nei quali potrebbersi anche stabilire piccoli bacini per le oche e le anitre.

I pulcini nati con mezzi artifiziali si nutrono alla stessa maniera che quelli schiusisi sotto la chioccia (V. Gallina). Suolsi dar loro per primo cibo del tuorlo d'uova toste ridotto in briciole, ma questo nutrimento costa assai caro. Sovente si mescono pezzetti di pane al tuorlo di uovo, ma si può anche dar loro la mollica di pane sola. Fino dai primi giorni sono in caso di digerire dei grani, quindi alle mollica del pane si può mescere del miglio che amano molto, od anche del ravizzone, della canapuccia, del frumento, della segala, dell'avena, del saraceno, del formentone, mondati ad acciaccati, del caglio diligentemente sgocciolato e tagliato in pezzetti, patate cotte nell'acqua o nel vapore, ridotte in farina grossolana e leggermente lasciate seccare all'aria ad altre simili sostanze. Si può anche far loro un intriso con orzo sbucciato, mollica di pane e latte, o coi resti della mensa, con materie grasse, con ossa peste o marionate assai fine, come Chaptal vide farsi con buon esito a Mompellieri, coo carni ad altre materie animali allesse, arrostite o crude, tagliate e mesciute col grano, od altre simili cose. I vermi di terra riescono pure molto graditi ai pulcini, e gioverà darne loro, quando si possa procurarseoe grandi quantità a basso prezzo. Si possono anche porger loro piante da ortaggio, ma con parsimonia e senza far mai in guisa che sieno il principale loro alimento. Le cure necessarie pegli altri uccelli di cortile che si facessero nascere con mezzi artifiziali sono presso a poco le medesime che quelle indicate pei pulcini della gallina, cangiando soltanto il cibo secondo le specie e modificando le regole che abbiamo date secondo i caratteri di ciascuna e le loro abitudini del che negli articoli loro destinati particolarmente si farà menzione.

Riassumendo, la incubazione artifiziale sarà vantaggiosa dovunque sia necessario far nascere i pulcini nelle stagioni in cui le galline non covano o nelle circostanze locali dove occorre produrre regolarmente un gran numero di polli in uno spazio ristretto. Gioverà nelle grandi città, vicino ai centri di maggior consumo ed ai luoghi dove si possa vendere il pollame ad alto prezzo e dove i prodotti della covatura naturale fossero minori del bisogno. Inoltre questo ramo di industria potrebbe divenire ancora più lucroso producendo un consumo di pollame molto maggiore nelle popolazioni, dei villaggi e delle città. Duopo è avvertire però non doversi mai discostare dai principii della più stretta economia, nè sperarne guadagno dove il combustibile od i salarii sieno ad alto prezzo, o non si possano ottenere con poca spesa tutte le sostanze necessarie al nutrimento od all' ingrasso di questi animali. Del resto l'arte di far ischiudere i pulcini non presenta altra difficoltà, che quella di guarentirli dalle epidemie cui vanno soggette tutte le riunioni di animali della stessa specie, e di poter allevarli a minor prezzo che nol si faccia nelle campagne. L'esperienza può soltanto decidere sui vantaggi che trar e si possono da quest'arte per un dato luogo.

Un'importante incubazione, e che sempre artifizialmente si prat ca, è quella delle uova dei FILUGELLI, sulla quale però a questa parola ci siamo occupati abbastanza.

(H. GAULTIER DE CLAUBRY — F. MALEPEYRE — FILIPPO RE.)

INCUDINE. All' articolo INCUDINE del Dizionario, ed a quello BICORNIA di questo Supplimento, venne fatto conoscere quali sieno le qualità la cui unione forma una buona incudine, ed alla parola TASSO indicheremo alcune altre avvertenze di costruzione relative specialmente alla parte di mezzo o tavola dell' incudine, l'uffizio della quale è poco o nulla diverso da quello appunto del tasso. Qui ci limiteremo a fare alcune osservazioni sulla forma particolare dell' incudine propriamente detta e sul modo di collocarla e di usarla.

L'incudine non entra nel ceppo, ma vi è poggiata soltanto, e si evita lo spostamento che proverebbe pei colpi ripetuti dei martelli sui ferri caldi che vi si mettono sopra, facendo quattro specie di denti al di sotto dell' incudine e ponendo nel ceppo alcuni piuoli di ferro intorno alla base. La figura dell' incudine non è sempre assolutamente la stessa, ma segue regole generali abbastanza per poter fare le incudini in fabbrica, sicuri che converranno nella maggior parte dei casi; questa forma venne descritta nel Dizionario ed è analoga a quella della bicornia, con la differenza che non vi ha impostatura nè codolo. I due lati lunghi sono perpendicolari alla tavola, ma i due più corti alle cime inclinansi un poco al di fuori. Le corna dell' incudine sono simili a quelle della bicornia, ma più corte e più grosse, quella quadrata non essendo sempre piramidale ed a lati uguali; spesso, massime nelle vecchie incudini, vedesi terminare con una parte quadrata larga quasi la tavola, la qual forma conservasi tuttora in alcune arti. Nella incudine però la parte principale è la tavola, la quale deve essere perfettamente dirizzata ed avere tutte le qualità di quelle della bicornia e del tasso. Quando le incudini si destinano a qualche uso particolare si fanno dietro modello. Una modificazione che vi si fa spesso è di scannellare trasversalmente la tavola dove incomincia il corno quadrato: questa scannellatura serve a ridurre i ferri rotondi; nel fondo di essa vi è il foro pel tagliuolo

e si può anche porre nella scannellatura un cilindro d'acciaiu munito di un'asta che entri nel foro del taglinolo: allora questo cilindro risalta al di sopra del piano della tavola e serve a foggiare i pezzi scannellati. A meno che però il lavoro principale non sia di pezzi siffatti, non deesi adottare questa costruzione, valendo meglio avere un incudine piana ed aggiugnervi occorrendo gli Stampi opportuni (V. questa parola). Quello che importa si è che le incudini abbiano un foro; quelle di ghisa specialmente spesso ne mancano a riescono perciò incomodissime.

Circa al luogo ove dee porsi l'incudine, si ha questa a tenere prossima alla fucina ed alla morsa; in tal sito da potervisi liberamente da ogni parte accostare e girare intorno. Deesi evitare di collocarla al di sopra di una volta o peggio alla metà di un solaio, poichè in tal caso i colpi che vi si battessero sopra verrebbero ad essere dalla elasticità del pavimento in gran parte ammorzati e la solidità del solaio o della volta ne avrebbe grave danno; pertanto ogni qual volta il luogo ove si tiene l'incudine si trovi al di sopra di un altro, conviene cercare di collocarla ove sono muri maestri, pilastri o contrafforti, pel doppio interesse e dell'artigiano che adopera l'incudine e del proprietario dello stabile in cui questa si trova.

Giova nelle officine avere un' incudine sepolta nel suolo sulla quale lasciansi cadere i pezzi che vogliansi ingrossare alle cime, producendovisi così questo effetto senza bisogno di batterli col martello. D'ordinario però mettesi l'incudine sopra un Ceppo, il quale fermasi sopra base ben salda formata da una pietra o da un pancone ben largo: quanto più immobile sarà il ceppo, tanto minore sarà la forza perduta nel battere sull'incudine. Io qualche raro caso però non potendosi porra questa al pian terreno, per non trasmettere grande scotimento al resto dell'adifizio, conviena adottare pel ceppo una base alcun poco elastica. In tal caso ponesi, per esempio, la incudine sopra sabbia contenuta in una botte che si fa appoggiare su due travicelli di quercia diposti in maniera da poggiare sul pavimento con le loro cime soltanto vicino ai muri della stanza.

Finalmente siccome le incudini quando vi si batta sopra mandano un suono acuto tanto più argentino quanto più sono buone, per diminuire e togliere questo effatto, che riesce incomodo ai lavoratori ed ai vicini, giova attaccare ad un corno dell'incudine un anello legato col ceppo o caricato di un peso, il quale impedendo l'oscillazione delle molecole smorzi il suono. Questo semplicissimo spediente conosciuto dai più rozzi magnani e maniscalchi, erasi, con audacia veramente non ordinaria, preteso d'annunciare qual nuova cosa anni sono.

(Paolo Desormeaux — G**M.)

INCUDINETTA. Nelle piastre ad esca fulminante si dà questo nome a quel pezzetto che fa appunto l'offizio di incudine, sul quale cioè mettesi l'esca per farla poi detonare lasciandovi cadere sopra il martello. Questa incudinatta è sempre forata da parte a parte nel mezzo e corrisponde con la camera dall' arma da fuoco dove sta la carica da accendersi. (V. Piastra.)

(G**M.)

INCULTO. V. Incolto.

INCUOCERE. È quasi sinonimo di cuocere, ma si intende in oggi del farlo leggermente.

(Alberti.)

INCUOIARE. Ha lo stesso significato che Incroiare, e forse quest'ultima parola è derivata per corruzione dalla pri-

ma, la cui etimulogia sembra più facile ed evidente; dicesi specialmente dai dipinti.

(*Giunte bolognesi al Voc. della Crusca* — G**M.)

INCURVATURA. V. CURVATURA.

INCUSSIONE. Impressione fatta con urto.

(BERGANTINI.)

INDACO. Il grande interesse che queste sustanza presenta nell' arte della tintura, ed i molti studii fattisi intorno ad esse recentemente, rendono difficile il trattare siffatto argomentu senza omettere nulla di quanto più particolarmente riguarda la tecnologia, e senza in pari tempo estenderci ad un limite sconveniente. Ciò non per tanto procureremo di fare, richiamando sempre quanto altrove si è detto sullo stesso proposito. Persuasi come siamo che l' ordine sia di grande aiuto per facilitare ed il ritrovamento delle notizie occorrenti, e lo studio di qualsiasi argomento, divideremo questo articolo come segue. Parleremo primieramente della storia dell' indaco, poi esamineremo da quali piante si tragga, vedremo come queste coltivinsi, in quale stato vi esista l'indaco, come se lo estragga da quelle e se lo depuri. Condottici così all'ottenimento dell' indaco puro vedremo quali ne sieno le proprietà, e quali le parti sue componenti; quindi vedremo quale si trovi in commercio, come si possa saggiarlo dal compratore per non rimanere ingannato, accenneremo alcune delle principali preparazioni cui l' assoggettano prime di usarlo le arti, annovereremo gli usi di esso, e finalmente mostreremo come si possa ricuperarlo da quelle sustanze ove si trovava, allorchè devonsi queste gettare perchè ridotte inservibili.

Storia. Gli antichi, per quantu sembra, usarono l' indaco, ma non ne conobbero chiaramente l'origine, nè la preparazione. Secondo Plinio, il colore azzurro traevasi dalla schiuma di alcune canne, che attaccavasi ed una specie di fango neru e riusciva di un bel color bruno mescolato di porpora quando si stemperava. Dioscoride invece credeva che fosse una pietra.

Si può osservare che Plinio poteva bensì errare nell' attribuire il nome di canna ad una pianta che è di altro genere, ma che parlando di schiuma e di fango, del color nero dapprima, puscia di un bel color bruno rosseggiante allorchè era stemperata, descriveva abbastanza bene la macerazione o fermentazione alla quale si sottopongono le indigofera, la fecula che ne risulta e che si depone come un fango in fondo al vaso, i pani di colore nerastro che se ne formano, ed il colore azzurro, talvolta porporino, che presenta l' indaco più bello, allorchè si applica alla tintura. Quanto a Dioscuride, può credersi, che non conoscendo altra materia per colorire in azzurro, indicasse col nome generico di pietra il lapislazuli, donde si trae anche in oggi l' azzurro detto *oltremare*. Ad ogni modo sembra che la natura dell'indacu e la sua fabbricazione conosciute non fossero se non che dopo la scoperta dell'America e le conquiste degli Europei nelle Indie. È tuttavia verosimile che anche prima di queste due epoche se ne preparasse in Arabia ed in Egitto, ma che gli abitanti tenessero gelosamente secreta l' origine sua ed il modo di lavorarlo.

Il celebre Chaptal è d' avviso che avanti la scoperta dell'indaco si coltivasse, ad oggetto di ottenere quel colore, la pianta detta guado e dai botanici *isatis tinctoria*, che cresce in quasi tutte le regioni dell' Europa; giacchè quella produceva il colore azzurro più solido che conosciuto fosse in quei tempi ed immenso

era il traffico che se ne faceva. Grandissima quantità se ne ricavava dai dintorni di Tulusa, e specialmente dal Lauraguais; il *pastello*, che colà preparavasi, godeva in tutta Europa della maggiore riputazione, e 200,000 balle se ne spedivano ogni anno dal solo porto di Bordeaux. L'indaco tratto dalle indigofere, non cominciò a spargersi nell'Europa se non che nei primi anni del secolo XVII, e fino dal primo istante in cui si vide arrivare quella preparazione tintoria, si ravvisò il danno che doveva recare alla cultivazione del guado, giacchè l'indaco, spogliato di qualunque materia straniera al principio colorante, presenta sotto lo stesso peso e lo stesso volume a un di presso 175 volte più di materia colorante che non i pani del guado. Quanto fossero scarsi i lumi in quel tempo, ben si vede dall'editto di Enrico IV, il quale, prevedendo un danno gravissimo ed un deperimento dell'agricoltura francese, credette di poterlo arrestare nella sua origine e nel 1609 minacciò la pena di morte a tutti coloro che farebbero uso della droga falsa e perniciosa nominata indaco. Quella severità, secondo Chaptal, fu adottata dai governi dell'Olanda, dell'Inghilterra e della Germania, benchè questi non vi avessero, come la Francia, un interesse di tanta importanza; ma quella legge non fu tenuta in vigore ed eseguita se non che nell'Inghilterra, che poscia fu la prima ad approfittare del traffico dell'indaco.

Astruc in Francia e Justi in Alemagna fecero i primi saggi per estrarre l'indaco dal guado e varî metodi per ottenere questo effetto fecero pure conoscere nel 1756. Eddel Schrebere Borth, affinchè i tintori potessero avere questa materia colorante in istato più puro che non fosse nel pastello del commercio. L'Accademia di Gottinga propose un premio che venne decretato a Kulenkamp, e quella di Torino ne assegnò un altro che fu conseguito nel 1827 da Marina di Napoli, come all'articolo Guado si disse. A Mosca Nazarow occuposi dello stesso oggetto ed ebbe grande ricompensa dal suo sovrano per avere perfezionata l'estrazione di questo indaco. Henry ricevette per un somigliante lavoro 50,000 fiorini dall'imperatore d'Austria, a condizione soltanto che insegnasse la maniera di estrarre l'indaco dal guado ed i principii di quest'arte. Malgrado però questi lavori e le ricompense accordate dai Sovrani e dalle Accademie, i tintori erano obbligati a fare grande consumo dell'indaco delle Colonie pel che quando la guerra marittima chiuse le strade al commercio, gl'indachi salirono a prezzi esorbitanti, ed un decreto imperiale stabilì un premio di 100,000 franchi a chi trovasse una pianta di facile coltivazione e dalla quale si potesse trarre una fecola da sostituirsi all'indaco delle colonie. In breve tempo si fabbricò, col mezzo del guado, dell'indaco che non era di qualità inferiore al più bell'indaco di Guatimala, molto e si incoraggiò in Francia ed in Italia la coltivazione delle indigofere, e si formarono, a spese del governo, tre grandi stabilimenti, l'uno ad Alby, l'altro nei d'intorni di Torino, il terzo in Toscana, i quali prosperarono pel corso di alcuni anni, ma dovettero cessare in forza dei cangiamenti politici avvenuti nel 1813. I laboratorii furono allora venduti dai governi rispettivi, e sparve interamente quel bellissimo ramo di industria, che conservato si sarebbe se gli stabilimenti fossero stati eretti per conto di privati. Il solo Rouques, tintore ad Alby mantenne costantemente uno stabilimento che erasi formato e per dieci anni non adoperò mai nella sua officina se non se l'indaco che preparava estraendolo dal guado.

Gli antichi italiani recavavano dall' indaco un colore di zaffiro e talvolta quel colore si avviciuava a quello dello smeraldo, il che prova che fra noi conoscevasi l' arte di cangiare l' azzorro in verde. Si vendeva però l' indaco a caro prezzo, poichè si trova un conto di 30 grossi tornesi per 9 once di zendado indaco, o tinto con l' indaco per fare una fodera.

Piante donde si tragge l' indaco. Ottiensi l' indaco principalmente da un genere di piante della famiglia delle leguminose, cui si dà il nome appunto di *indigofere* a motivo di questo loro prodotto, e delle quali contansi in oggi fino a 87 specie, tutte esotiche e proprie dei climi fra i tropici, non potendosi coltivare con buon esito se sono distanti più di 40 a 43 gradi dalla linea, oltre ai quali limiti riescono male e non danno fecola o solo di cattiva qualità. Il loro paese nativo sembra essere l'Asia, ma crescono anche in varie parti dell' Africa. Sulla costa della Guinea sono tanto abbondanti che nuocono al riso ed al miglio coltivati nei campi. Alcuni tintori che provarono l' indaco dell' Africa assicurano che è migliore di quello della Carolina o dell' Indie-Occidentali. Il suolo ed il clima della costa d' Africa convengono perfettamente a questa pianta, ma i negri di quei paesi non sanno fabbricare l' indaco. A Dahomé paese posto nell' interno della Guinea, ove questa pianta è comunissima, gli indigeni non ne traggono verun partito.

Le principali specie di indigofere, dalle quali traggesi l' indaco, sono le cinque già indicate nel Dizionario, e specialmente le tre prime, delle quali accenneremo qui brevemente i caratteri distintivi ed i paesi in cui crescono.

Indigofera anil. Linn. È la specie più diffusa e più interessante di tutte. Cresce naturalmente alle Indie Orientali, ma viene coltivata anche con buon successo alle Antille ed in altre parti dell' America; è un arbusto alto due o tre piedi, il cui stelo è diritto, sottile, e guernito di minuti rami che allargandosi formano come un cesto; si vestono questi steli di foglie alterne, peziolate, alate con impari e composte ordinariamente di sette o nove foglioline quasi eguali fra loro, ad eccezione di quella terminale, la quale alle volte è più grande. Queste foglie sono lisce, morbide al tatto e quasi simili a quelle dell' erba medica; ma pel colore, per la figura, per la grandezza e disposizione delle foglioline sopra il loro peziolo comune nessuna pianta rassomiglia meglio all'*indigofera anil*, che la galega, detta volgarmente *ruta capraria*. Il fogliame di questa indigofera esala un odore dolce, piuttosto penetrante, ma poco grato, e che ha qualche analogia con quello della fecola secca e ben fabbricata. Anche il sapore della foglia si avvicina a quello della fecola, misto ad un lieve grado di amarezza piccante, che è anche diffuso in tutto il resto della pianta. I fiori di un rosso violaceo assai chiaro e di debole, ma grato odore, spuntano dalle ascelle delle foglie in ispighe piuttosto prolungate, ma sempre più corte delle foglie. Hanno una corolla papilionacea ed un calice a cinque divisioni carichi di piccoli peli; producono certi baccelli lunghi un pollice circa, ruvidi, fragili, arcuati o curvati a falcetta, lievemente schiacciati, ed orlati dal contorno sagliente della loro linea di unione. Ogni baccello contiene cinque a sei sementi lucide, assai dure, di un giallo bruno traente al verde, talvolta al bianco, quando non sono ben mature: somigliano a piccoli cilindri lunghi una linea, quadrangolari a spigoli smussi. Questa indigofera dà una fecola che si ottiene facilmente, e che rende molto alla tintura, ma

la riuscita della sua piantagione è molto incerta. Avendo uno stelo tenero e delicato esposto trovasi questo a tutti gli accidenti che risultano dalla natura del terreno, dalle vicissitudini dell'aria e delle stagioni, dagli attacchi dei bruchi e d' altri insetti.

Indigofera tinctoria. Linn. Questa specie, detta anche da altri con Lamarck *indigofera indica*, ha molta analogia con la precedente, e trovasi all'Isola di Francia, al Madagascar, al Malabar nei luoghi incolti, sassosi e sabbiosi, ove cresce naturalmente o viene coltivata per la sua fecola. Sorge all'altezza di tre piedi e si distingue dall' *indigofera anil* per le sue frutta più cilindriche, non curvate a falcetta, e per le suture meno rilevate; le sue foglie hanno undici o tredici fogliolina ovali, le sue spiche di fiori sono corte ed i suoi baccelli minuti, di un rosso bruno, pendenti e lunghi da quindici a diciotto linee.

Indigofera glauca di Lamarck, detta anche *indigofera argentea*. Trovasi a si coltiva questa specie nell'Egitto, nell' Arabia, e soprattutto sulle coste della Barbaria. Il suo stelo è alto dai due ai tre piedi, diritto, bianco, ora nudo, ora ramoso, e rivestito di poca lanugine; porta due sorta di foglie, le une inferiori ternate, le altre superiori composta di cinque o sette fogholine ovali, glanche ed argentine su ambe le superficie. I fiori sono di colore purpureo, hanno calice assai corto e cotonaceo, i baccelli sono articolati. Secondo il Targioni Tozzetti è da questa pianta che ottiensi l' indaco migliore, detto di Guatimala.

L'indaco bastardo. È dubbio se abbiasi a considerare questo come una specie particolare o come una varietà d'una delle specie sopraddescritte. Viene coltivato in alcune Antille, principalmente a San-Domingo, ove mescolarlo si suole talvolta nei campi con l' indaco anil. E questo più alto e sorgerebbe fino all' altezza di quasi un metro, se non venisse trattenuto prima che abbia acquistato la sua naturale grandezza; la sua foglia è più lunga, più stretta, meno grossa, di un verde più chiaro e biancastra per disotto, ruvida al tatto; i suoi baccelli sono gialli più arcuati che quelli dell'indigofera anil, contengono semi neri, lucenti come la polvere da schioppo e della forma di piccoli cilindri: quando questi semi non sono interamente maturi, hanno un colore verdastro. L' indaco bastardo resiste molto più dell' anil alle piogge ed agli insetti, alligna da per tutto, ed in ogni tempo. A San Domingo si preferisce non di meno la coltivazione dell' indaco anil, perchè la grana della di questa fecola è più grossa e la sua pasta più bella e di fabbricazione più facile; il miscuglio delle due specie produce una grana soda, di buona grossezza e di eccellente qualità.

Oltre che dalle indigofere anche da piante di altri generi ottiensi l'indaco, e vennero queste annoverate all'articolo appunto Indigofera del Dizionario. Le due più importanti sono il Guado, dal quale abbiamo veduto come da molto tempo si traesse l'indaco per cercare di sottrarsi al tributo verso le Indie e l' America, ed il poligono tintorio, i cui vantaggi per l'estrazione dell' indaco molto si vantano in oggi. Dei caratteri della prima di queste piante e della sua coltivazione si è parlato abbastanza nell' articolo ad essa relativo: della seconda parleremo nel presente, atteso che dalla estrazione dell'iodaco attualmente tutta la sua importanza ritragga. Delle altre piante rimettiamo di trattare agli articoli loro destinati. Qui aggiungeremo soltanto essersi da alcuni anni annunziato una nuova pianta scoperta all' isola Manilla per la produzione del-

l'indaco, la quale era bensì da molto tempo conosciuta dagli indigeni a principalmente dagli abitanti delle provincie di Caramina e d'Albay che le danno i nomi di *payanguit* o d'*aranguit*, e dalla quale ottengono un accellente color azzurro, pure era sfuggita alle ricerche dei dotti fino all' anno 1827 in cui cominciò ad attrarre l'attenzione del padre Mata, uno de'membri corrispondenti della Società economica della provincia di Samar. Egli la sottopose a diverse esperienze, ne formò de' pastelli come si fa con l'indaco e tinse tessuti di cotone, di lino e di seta. Maravigliato pel bel colore oscuro che otteneva e che non gli sembrò in nulla inferiore all'indaco, prese la risoluzione di spedire alla Società, della quale era membro alcuni di questi pastelli, come pure mostre di varie tele tinte con quelli. La società incaricò alcuni altri de' suoi membri abitatori della stessa provincia del padre Mata, di ripetere queste esperienze. Tutti unanimamente dichiararono che i risultamenti ottenuti erano de'più soddisfacenti. Spedirono in pari tempo molti pastelli di payanguit a Manilla, come pure foglie ed anche piante in piena vegetazione. Un comitato di mercadanti e di chimici fu allora incaricato di assicurarsi, per mezzo dell' analisi, se l'Identità di questa materia colorante con l'Indaco poteva permettere che la si introducesse nel commercio sotto la stessa denominazione, e se, in questo caso, doveva essere messa allo stesso prezzo. La relazione del comitato fu affermativa su tutti i punti, e si decise che il payanguit aveva tutte le preziose qualità delle tanto celebrate piante indigofere, alle quali si voleva sostituire.

Coltivazione delle indigofere. Nella maggior parte delle colonie europee nell' America, particolarmente alle Antille, si coltiva molto l'indaco. Vi sono piantagioni vastissime dedicate esclusivamente a questa coltivazione, che mantenuta viene con qualche attenzione, ma che non di meno è ben lungi dall' essere portata a quel grado di perfezione, onde è suscettibile. Offre grande profitto, ha il vantaggio di esigere poca spesa, e pochi fabbricati, può essere esercitata in qualunque stabilimento grande o piccolo, mentre invece la coltivazione della canna da zucchero non può aver luogo che sopra poderi d' una estensione considerabile. La rendita però che promettono le indigofere è sempre incerta, nè il coltivatore può farvi sicuro calcolo che dopo tagliata la foglia; finchè sta sul terreno può essere interamente distrutta dai bruchi in un giorno solo; il momento della raccolta dev'essere adunque colto a proposito, come si dirà quanto prima. Importa anche molto l'impiegare durante, il crescimento della pianta, e soprattutto al momento in cui si approssima alla sua maturità, tutti i mezzi possibili per guarentirla dagl'insetti devastatori o per diminuire almeno le loro stragi; ma questi non sono il solo ostacolo alla riuscita di questa sorta di piantagioni. Siccome l' indaco è tenero ed assai sensibile alle diverse influenze dell' atmosfera, così le piogge troppo continuate lo fanno marcire, soprattutto se l'acqua non ha potuto scolare facilmente; all'opposto i venti asciutti lo fanno inaridire sul piede. Essendo questa pianta poco alta, le erbe cattive che crescono spesso più presto di esso, l'affogano, se non si ebbe la avvertenza di sarchiare per tempo e diligentemente il terreno. Malgrado tutte queste contrarietà che esercitano ogni anno la pazienza del coltivatore, questi non cessa perciò d'applicarvisi, e la speranza di un raccolto abbondante che valga a compensarlo delle perdite anteriori, sostiene il suo coraggio e gli la rico-

minciare le seminagioni, se occorra, fino a due o tre volte.

Le indigofere riescono benissimo in terreni di recente dissodamento. Il colono fonda specialmente la sua ricchezza e la sicurezza delle sue rendite sulla quantità di steli che può tagliare ogni anno, o per lo meno ogni terzo o quarto anno; non trascura però nemmeno i terreni di antica coltivazione, ma da questi non attende lo stesso prodotto. L'esperienza gl'insegnò che questo arbusto smunge la terra, o piuttosto che questa perde ben presto la maggior parte dei suoi succhi nutritivi, pel rimanere esposta nuda ai cocenti ardori del sole prima del tempo delle seminagioni, e nell'intervallo da un raccolto all'altro, diseccandosi quindi e riducendosi in finissima polvere, che viene trasportata dal vento. In vece di coprirla e concimarla non si fa alle volte che lasciarvi marcire i vecchi steli d'indaco sul suolo, senza pensare all'abbonimento: il quale sarebbe tuttavia molto facile in un paese ove le campagne producono in abbondanza ogni sorta di erbe ed ove i cavalli, i buoi e le pecore accampati stanno tutte le notti all'aria aperta; lo strame che serve loro di letto sarebbe più che sufficiente per migliorare una terra, che si va quotidianamente deteriorando, o per renderla almeno una parte del suo vigore.

Di raro ponesi l'indaco sullo stesso terreno donde si è levato se non che dopo l'intervallo di un certo numero di anni, ed anzi gli Arabi abbandonano affatto per alcuni anni il terreno che lo ha prodotto, se non viene inondato dal Nilo, poichè credono che non otterrebbero su di quello che un assai scarso raccolto o nulla. Dietro a ciò si comprende essere le indigofere piante che molto spossano il suolo, ma ad ogni modo non vi è dubbio che non si potesse rendere questo nuovamente produttivo con opportune arature e concimature.

Quasi tutte le piantagioni dell'indaco situate si trovano in pianore, ove la terra è troppo forte o troppo leggera per la canna da zucchero. In un terreno forte l'indaco soffre più dall'abbondanza della pioggie, le sue foglie sono più larghe, ed in apparenza più nutrite, ma contengono, in proporzione al loro volume ed alla loro grandezza, molto meno parte colorante. In un terreno mediocremente leggero questa pianta vuol essere più spesso annaffiata, mostra in apparenza d'avere meno forza, ma le sue foglie danno in proporzione una quantità maggiore di fecola. I terreni in declivio non convengono alla sua coltivazione, poichè la nudità del suolo in queste sorta di terreni, non solo non presenterebbe difesa dai venti, ma nemmeno dalle acque piovane, che trasporterebbero nel loro corso i primi strati vegetali che ne formano la superficie. Se questo arbusto potesse essere coltivato se[illegible]ra in valli di conveniente estensione, e riparate da montagne, che guarentire lo potessero dai venti troppo forti, non meno che dal troppo ardore del sole, si troverebbe allora nell'esposizione più favorevole alla sua natura.

Alcuni autori francesi che parlarono dell'indaco suggerirono l'uso dell'aratro. Scavando il terreno ad una tal quale profondità, e rivoltandolo, porterebbe questo alla sua superficie una nuova terra, in cui meglio prosperare potrebbe la pianta. Utile diventerebbe senza dubbio questo metodo in un terreno assai sostanzioso, che bisogno avesse d'essere sminuzzato, ma applicato ad un terreno leggero, benchè ricco, non farebbe che accelerare quello smungimento che importa di prevenire. Avendo d'altra parte l'indaco per principale radice un fittone piuttosto

lungo, questo certamente non manca di succhiare una parte di quegli umori della terra inferiore, che il vomero dell' aratro porterebbe al dissopra. Laonde, dopo maturo riflesso la coltivazione alla vanga preferibile sembra in generale nella massima parte dei terreni, a meno che adoperare non vi si voglia un aratro assai leggero, e che vi si rivolti la terra molto di rado. I concimi bene dispensati, e preparati in modo, che ricovrare non possano verun uovo d' insetti, sono il mezzo migliore di conservare la fertilità del suolo destinato alla piantagione dell' indaco.

Il colono, premuroso sempre di avvantaggiarsi, e di ritirare sollecitamente le sue rendite, non si dà sovente la briga di preparare convenientemente il terreno destinato alla coltivazione dell' indaco. Se questo terreno è selvoso, o sodo, abbatte gli alberi od arbusti che lo coprono, e dai quali trae un mediocre partito, ne strappa i cespugli e l' erbe cattive, forma di tutto ciò parecchie cataste cui mette il foco, e dopo avere rivoltato leggermente il terreno con la vanga, ed avervi fatto passar sopra il rastrello, semina l' indaco in mezzo ai molti ceppi, ancor radicati in terra o no, ond' è per anco ingombro il terreno. Questi ceppi si putrefanno è vero col tempo, o levati vengono a poco a poco negli anni susseguenti; ma servono intanto d' asilo ad una quantità d' insetti nocivi all' indaco, e quei ceppi poi, che conservato hanno le loro radici, gettano rimessiticci, che portano incomodo alla pianta, e la tolgono una parte dei sughi nutritivi, onde abbisogna.

Quando il terreno è di antica coltivazione, ed abbia prodotto dell' indaco in quell' anno, terminato l' ultimo taglio, non si pensa più che alla fabbricazione, si lascia il suolo negletto, non si prende sufficiente cura per tenerlo costantemente netto dall' erbe cattive che gettano in abbondanza, e producono semi, rendono le sarchiature dell' anno seguente assai faticose, e frequenti di troppo; i lavori quindi dei negri sono assai grandi, perchè mal regolati, e per troppo guadagnare, si perde molto. E vero bensì, che la scarsezza delle braccia n' è sovente la causa, imperciocchè necessaria si rende molta mano d' opera per potar secondare in tutti i tempi l' attività della natura in un paese, ove la vegetazione non è quasi mai interrotta.

Quantunque l' indaco sia una pianta vivace, anzi un arbustn, si ha nondimeno l' uso quasi comunemente di seminarlo ogni anno; quando la fine della stagione è stata favorevole, se ne conservano però alle volte i fusti per l' anno seguente e questi gettano rami, che si coprono di foglie prima che l' indaco proveniente dalle sementi abbia preso forza; resistono meglio di questo ultimo ai venti impetuosi, ai rovesci di pioggie, ed all' ardore cocente del sole, ma sono d' ordinario meno produttivi. Siccome poi nessuna pianta soffre più di questa per la vicinanza delle piante parassite, così non bisogna mai seminare prima d' aver levato i vecchi fusti e purgato interamente il terreno da tutte l' erbe cattive. Dopo questa operazione si scava il terreno ad una profondità mediocre, livellandolo poi con una specie di rastia, formata da un pezzo di fondo di barile, al quale si adatta un manico lungo sei piedi, e che fa l' offizio d' un rastrello.

L' indaco può essere in generale seminato dal mese di novembre fino al maggio; ma il momento preciso della sua seminagione varia secondo i luoghi e le stagioni. Alla parte settentrionale dell' isola di San-Domingo si semina comunemente verso la metà del novembre o del

dicembre nei tempi delle piogge, che provengono dalla parte settentrionale, e sono blande, fine, come stecciate, durano alle volte tre o quattro giorni, e si annunziano con diversi segni, dai quali il coltivatore non resta mai ingannato. Sollecito allora dispone compiutamente il suo terreno, che ha dovuto essere preventivamente nettato, rivoltato, e livellato, e vi sparge la semente, tosto che umettato vede il terreno, ed anche prima, se quello non è troppo leggero. Questo lavoro si eseguisce nel modo seguente:

I negri e le negre schierati in fila, e provveduti d' una vanga, fanno insieme piccole fosse larghe quanto la loro vanga, e della profondità di circa o,^{m}o5. Un colpo di vanga basta per ogni fossa. Camminano rinculando ed a sghembo, andando alternativamente da destra a sinistra, e da sinistra a destra. In questo intervallo di tempo altri negri collocati dinanzi ad essi spargono a mano le semenze contenute nel concavo d' una mezza zucca, riponendo in ogni fossa, senza contarli, otto o dieci semi: questa è l'incombenza dei negri deboli, o vecchi dei due sessi. Alla terza fila vengono poi quelli, che coprono la semente con la rastia, o con certe granate fatte a bella posta, ed in questa guisa la semenza viene sparsa e sotterrata quasi nel tempo stesso, richiedendo d' essere più o meno coperta, secondo la natura del terreno.

Nelle altre parti dell' isola, ove mancano le piogge settentrionali, e la stagione dell' inverno è molto asciutta, non si semina l' indaco che in marzo od in aprile, al qual tempo cominciano le piogge burrascose, imperciocchè il cadere della pioggia o la certa previdenza di quella, dee sempre regolare il tempo della seminagione, a meno che non si abbia la possibilità d' annaffiare. Il colono che gode di questo vantaggio, può in qualche modo invertire l' ordine delle stagioni, e seminare quasi in qualsiasi tempo, purchè combinar sappia il suo lavoro in modo che il primo taglio dell' indaco venga a cadere in uno dei mesi più caldi dell'anno. Sia che l'annaffiamento si pratichi per irrigazione, o per infiltrazione, dovrà essere amministrato sempre con parsimonia e con arte, affiochè la pianta nascente od adulta costretta non sia di ricevere, o conservare per troppo lungo tempo una soverchia umidità, che facendo putrefare il suo stelo, la condurrebbe infallibilmente alla morte.

Vi sono alcuni stabilimenti e certe circostanze, in cui bisogna per forza seminare a secco, e questo partito si prende specialmente quando le quantità di terra dedicata all' indaco è d' una estensione considerabile; ma non conviene mai arrischiare questo modo di piantagione, che nei tempi che annunziano sicura una vicina pioggia. Quando queste sopraggiunge, il colono ha la soddisfazione di veder germogliare il primo seme nel momento stesso, in cui può confiderne alla terra dell' altro; e gl' intervalli quindi, che a stabilirsi vengono in seguito fra i successivi tagli degl' indachi seminati così in tempi diversi, meno faticosa ne rendono la raccolta; ma quando la siccità, all'opposto, inganna le sue speranze, il seme da lui sparso imprudentemente si riscalda, il calore lo impietrisce e si espone a perderlo interamente, nè altro scampo più allora gli resta che una nuova seminagione.

La rispettiva distanza delle piccole fosse che ricevono i semi dell' indaco, dev' essere di 16 a 20 centimetri. Quando questo seme è ben maturo, ed una competente pioggia favorisce la semina, spunta comunemente dopo tre o quattro giorni; ma se la sua maturità non era completa quando fu colto, non

ispunta che otto o dieci giorni dupo d'essere stato seminato, alle volte anche più tardi, e mai tutto insieme.

Spuntata eppena la pianta, e tosto che la superficie del terreno, osservato orizzontalmente, presenta all' occhio un lieve tappeto di verdura, bisogna affrettarsi di sarchiarlo, e questa operazione, cha si rende molto importante, replicata esser deve ogni seconda o terza settimana, finchè l' indaco sia alto abbastanza, per poter ombreggiare il suolo, e soffocare almeno una parte delle altre erba, che volessero germinare di nuovo. Queste sarchiature si eseguiscono quasi nel modo stesso come suolsi fare quella del lino. Ogni negro curvato verso terra, e provveduto d' una specie di coltello siturto a guisa di falcetta, sbarbica, e leva l' erbe parassita, risparmiendo con la maggior attenzione le radici ad il giovine stelo della pianta, che forma l' oggetto particolare delle sue cure. Quanto più frequenti sono le sarchiature, quando sono eseguite in tempo utile, tanto più calcolare può il cultivatore sopra un prodotto abbondante e di buona qualità. Quegli che le trascura per pigrizia, o per mancanze di braccia, deve attendersi uno scarso raccolto, e da questo una fecola di qualità inferiore; imperciocchè quell'indaco che non fu accuratamenta sarchiato, presenta nella fabbricazione difficoltà, che non si crederebbero standu all' appareoza. Proveogono queste dall' essere state tagliate, e portate alla tina con la pianta indigofera molte altre erbe ad essa straniere, le quali danno, col mezzo della fermentazione,un succo eterogeneo. che sconcerta tutti i caretteri e gli indizii della fabbricazione, ed impedisce con la sua interposizione lo sviluppo e la riunione delle parti essenziali e coloranti dell' indacu.

Le piantagioni d' indaco che vicine si trovano a qualche piccolo fiume o ruscello sono quelle più felicemente situate, quando però il piantatore abbia la facoltà ed il talento di volgere il cammino delle acque a suo profitto. La piantagiune allora non soffre mai gl' incunvenienti della siccità ; l' indaco seminato spunta tutto eguale, cresce con rapidità, a le sue foglie riescono più sode e meglio nutrite, ed arriveno più presto al grado di maturità opportuno per essere tagliate. Dopo il taglio i fusti rimettono vigorosamente ed immediatamente, di modo che se i lavori della stagione diretti furono convenientemente, a gli annaffiamenti emministrati a proposito, si può guadagnare un taglio di più entro l'anno, ciò che vuol dir molto, specialmente quando i primi sieno stati abbondanti.

La vicinanza delle acque, ed il libero uso che se ne può fare, presentano al coltivatore altri vantaggi ancora. Molt' acque è necessario per estrarre l' indaco : adoperasi per lo più quella dei pozzi, la quale è quasi sempre salmastra e cruda, e per procurarsi anche questa si ha spesso duopo d'una grande quantità di braccia ; all' opposto un filo solo d' acqua corrente , che arrivi per un canale fatto espressamente fino all' officina destinata alla fabbricazione dell' indaco, la renda assai meno faticosa. Quest' acqua inoltre arrivando alla prima tinozza ha già il grado di temperatura conveniente al contemplato oggetto ; si può finalmente dirigerne anche una parte, per mettere in moto le macchine ed agitare l' indaco, invece d' impiegar sempre a questo fine le braccia dei negri

La siccità, i venti cocenti ed impetuosi, i colpi di sole sulle gocce di pioggia, le piogge troppo forti o troppu prolungate, nuocono molto alla riuscita dell' indaco, che teme poi soprattutto i bruchi, e vari altri insetti.

La sola siccità reca a questa pianta grave danno; ne arresta, o rallenta il crescimento, e si oppone sempre al suo intero sviluppo; le foglie, che allora produce, sono negre e scarse di succo; il suo fogliame è raro e poco nutrito; e quando il fusto n'è spogliato, langue per lungo tempo prima di gettare nuovi rimessiticci. Quel colono quindi, che non ha la facoltà di annaffiare artifizialmente la sua piantagione, sospira di frequente invano l'acqua dal cielo, massime se abita sulle rive del mare, ove piove più di rado, che nei luoghi vicini alle montagne. Il male cagionato dalla siccità, viene aumentato dai venti cocenti, che quando sono impetuosi, agitano, e scuotono l'indaco per tutti i versi, di modo che non vi ha per così dire un ramo, nè una delle sue foglie, che guarentire si possa dalle funeste loro impressioni.

Se sopraggiunge finalmente la pioggia rinasce la sua speranza per un momento, ma esposto si trova a nuovi pericoli. Quando dopo una piccola pioggia succede immediatamente un sole brillante, l'indaco, inzuppato d'acqua, va soggetto ad essere bruciato dai raggi del sole. Allora i rami si piegano verso terra, appassiscono e si diseccano.

Le piogge replicate, o troppo prolungate lo fanno crescere rapidamente, ma lavano anche ed inzuppano di troppo il suo fogliame, ne accelerano di soverchio la fioritura, e si è costretti di tagliarlo, prima che gli umori essenziali abbiano avuto il tempo d'elaborarsi. Le piogge forti, le burrasche violenti lo atterrano, e lo sradicano alle volte, portando via la terra, che calza il suo piede. Il male però in tal caso è compensato spesso da un vantaggio: quelle piogge stesse, che cadono come a torrenti, trascinano, e distruggono una folla d'insetti, sempre pronti a divorare le foglie dell'indaco; tanto più, che non v'è pianta alcuna in Europa o in America, che per sua natura, o per le circostanze locali, più di questa esposta si trovi alle stragi degl'insetti.

Tre sono le principali specie d'insetti che le fanno la guerra.

La prima specie somiglia ad un bruco, e chiamata viene nel paese *verme ardente;* forma questo una tela analoga a quella del ragno, la quale si carica della rugiada, e quando il sole apparisce sull'orizzonte, i suoi raggi battendo su quelle piccole gocce d'acqua che fanno l'offizio di lenti, bruciano i giovani steli.

Il secondo insetto, nemico accanito dell'indaco, è il punternolo, il quale comunissimo si trova nei tempi di siccità: attacca questo specialmente i polloni, rode il piede della pianta, e ne divora i getti, a misura che spuntano. Resta nascosto nella terra per tutto il giorno, esce di notte, ed esercita i suoi guasti, sciaguratamente appunto nella stagione più bella per la raccolta dell'indaco.

Quando pure questa pianta abbia avuto nel corso del suo crescimento la fortuna di sottrarsi al verme ardente ed al punteruolo, accade non di rado, che al momento in cui è vicina alla maturità, e quando con la forza della sua vegetazione porga al colono la lusinghiera speranza d'un'abbondante e certa raccolta, tutto ad un tratto, ed in meno di quarantotto ore divorata viene interamente da uno sciame di bruchi, che la riducono allo stato di scheletro, e trasformano in deserto il più bel campo d'indaco.

Non si trovarono finora che tre soli mezzi per prevenire, od arrestare, per lo meno in parte, gli spaventosi danni recati da questi insetti devastatori, ed anche questi sono tutti imperfetti, nè suppliscono che debolmente al propostosi oggetto.

Il primo consiste nell' aprire larghe trincere da un campo all'altro, per intercettare ogni comunicazione tra la parte infetta e quella sane. Questo mezzo è dispendioso; non arresta quasi nulla il male; e Decandolle dice che nei nove anni, in cui coltivò l' indaco, circondato da coloni che si occuparano esclusivamente della medesima coltivazione, non vide mai alcuno de' suoi vicini chiamersi contento di averlo impiegato.

Il secondo mezzo, più sicuro e più semplice, si è quello di tagliare l'indaco, appena osservasi che il bruco sta per impadronirsene: ma questo mezzo non giova che quando l'indaco acquistato abbia un primo grado di maturità, mentre, senza questa condizione, non vi sarebbe alcun vantaggio nel sottrarlo in fretta e con molte spese alla voracità degl' insetti, per farlo fermentare in un tino, ove dopo tutto questo lavoro dar non potrebbe che poco o quasi nulla di fecula colorente. Fortunatamente però attaccato viene l' indaco da questi bruchi ordinariemente al tempo in cui è quasi maturo. Ben si vede tuttavia quanti coglitori ci vorrebbero per operare con la necessaria sollecitudine, mentre il numero delle braccia è determinato, e quello dei bruchi infinito. Ecco perchè si cercarono piuttosto mezzi di prevenire per tempo i loro guasti.

A tale oggetto Decandolle adoperò sempre il metodo seguente, che dice essergli riuscito, quando i bruchi non erano in quantità assai grande. Teneva sempre in casa una quantità di gallinacci, custoditi in un locale chiuso, ma ventilato, ai quali faceva dare un nutrimento assai scarso. Questi animali sono molto ghiotti dei bruchi, quindi tosto che minacciata era da questi la sua piantagione, prima che il danno progredisse, vi faceva andare i gallinacci che ne purgavano il terreno in due o tre giorni; ricominciavasi poi la caccia tutte le volte, che lo esigevano le circostanze. Dice anche aver conosciuto un abitante di Porto-Principe, che in vece dei gallinacci, impiegava alla stessa caccia un branco di porci, tenuti espressamente con poco cibo e vi riusciva ancor meglio. Questi animali mangiavano avidamente i bruchi, che facevano prima cadere, scuotendo la piante col grugno. Soltanto però i bruchi d' una certa grandezza mangiati vengono dai porci, i più piccoli vi restano, senza contare quelli che nascono ogni giorno, e per distruggere questi sono più opportuni i gallinacci. Se questi mezzi non prevengono il male del tutto, danno per lo meno qualche dilazione al colono, e gli permettono di aspettare senza rischio il momento, in cui le foglia divenga buona pel taglio.

Coltivare ordinariamente si sogliono quasi tutte le piante pei loro fiori, o pei loro frutti, ma nella pianta indigofera l' oggetto della coltivazione e della raccolta è la foglia che contiene quelle parti coloranti le quali estratte ne vengono col mezzo della fermentazione od altrimente. Scegliere quindi conviene per coglierle il momento preciso, in cui riesca si trova di maggior numero di quelle parti, e questo momento è quello, quando l'indaco sta per fiorire. Se si attendesse più tardi, tutto il succhio si porterebbe al fiore ed al frutto, la foglie perderebbe della sua sostanza e della sua pastosità, si disseccherebbe insensibilmente, e darebbe nella fabbricazione una scarsa fecola soltanto, ed assai chiara. Nei climi perciò che convengono all' indaco, tagliato viene questo comunemente due mesi, due e mezzo, o tutto al più tre dopo la sua seminagione; laonde l' indaco bastardo dovrà tagliarsi prima della fioritura, e l' indigofera anil quando co-

mincia a fiorire, e volendoli mescolare, come talvolta si pratica, la fioritura dell' indigofera anil, la quale precede sempre quella dell' indaco bastardo, decide al taglio. Oltre all' apparizione del fiore, vari altri contrassegni concorrono ad indicare il punto conveniente di maturità; le foglie hanno un colore vivo carico, e si spezzano facilmente con rumore, se scivolando con la mano dall'alto al basso, si premono alquanto.

Non si ha sempre l' arbitrio di scegliere pel taglio il tempo più favorevole. Quando le foglie sono mature, e soprattutto quando minacciate si vedono dai bruchi, effettuarsi bisogna di raccoglierle. Si edoperano a tale effetto falcette ben taglienti, ed il fusto non viene attaccato che a quattro o cinque centimetri sopra terra. Questo stelo producce rimessiticci che tagliati vengono anch' essi sei o sette settimane dopo, e questo secondo taglio è seguito da uno o diversi altri, fintanto che la pianta degeneri, vale a dire fino al termine del secondo anno nelle terre nuove e ricche, e fino al termine del primo anno nei terreni mediocri e coltivati. Dopo d' aver separato i rami dal fusto, se ne getta il fogliame sopra tele, dette *balandras*, che hanno una forma quadrata, e si annodano ai quattro capi. In tal guisa l' indaco è portato, ove si trovano i tini, sulla testa dei negri, o sopra piccole carretta. Questo trasporto deve essere possibilmente celere, senza molto pigiare le foglie nelle balandras, perchè questa pianta è tanto disposta a fermentare, che ogni piccolo indugio basterebbe per istabilirvi la fermentazione, prima che l' indaco potesse esser messo nel tino, si perderebbero molte parti coloranti e si nuocerebbe alla qualità dell' indaco.

Tentossi più volte di introdurre in Europa la coltivazione delle indigofere e di quella anil specialmente. Bonchard, nella descrizione dell' isola di Malta, pubblicata nel 1660, parla di una fabbrica di indaco colà stabilita e di una pianta che ivi cresceva, la quale era una specie di *glastim*, detto dagli Spagnuoli *anil*, e dagli Arabi e dai Maltesi chiamato *ennir*, d'onde si estraeva una tintura. Dice che le sue foglie erano piuttosto tenere nel primo anno, e che la sua fecola dava una pasta imperfetta e rossastra, troppo pesante per sostenersi sull' acqua. Quest' indaco portava nel paese il nome di *nouti* o *mouti*; quello del secondo anno si chiameva *cyerce*, o *sierie*, e questo era violaceo, e nuotava sull' acqua; quello del terzo anno era il meno stimato; la sua pasta era pesante, ed il colore smorto, e detto veniva *cateld*. La pianta che dava questi tre indachi, dopo tagliata, Bouchard dice che veniva messa in una cisterna, ove si caricava di pietre, ricoprivasi d' acqua, e facevasi macerare per alcuni giorni. Tosto che l' acqua sembrava carica sufficientemente d' estratto colorante, si faceva scolare in un'altra cisterna, in fondo alla quale eravene una più piccola; ivi agitavasi energicamente con bastoni, poi estraevasi poco a poco, e la fecola che vi restava si distendeva sopra tela, e si esponeva al sole. Quando questa sostanza aveva preso un po' di solidità, se ne facevano pallottole o tavolette che disseccare si lasciavano sulla sabbia.

Il dottore Attilio Zuccagni coltivò l' indaco in Toscana con sufficiente riuscita, ottenendo de 5,chil. di foglie fresche 0,chil 5 di fecola di quattro differenti gradi di colore e di bontà. Le sue esperienze incominciate nel 1780, ripetute furono da altri coltivatori di quel paese con eguale successo. Rozier coltivò anch' esso questo arbusto vicino a Lione seminandolo sul letto caldo per tempo, e lo vide fiorire e maturare il se-

me. Vittore Yvart, nel suo trattato degli avvicendamenti, riferisce che un proprietario della comune di Isla vicino ad Avignone coltivò con buon esito questo arbusto in grande nell' aperta campagna esposta a tutti i venti, e che un altro lo coltivò alla stessa maniera nel dipartimento del Var con l' esito più favorevole, ottenendone indaco di ottima qualità. Malgrado a ciò lo stesso Yvart osserva dubitar egli che possa resistere ai rigori dei nostri inverni ad in generale sembra che la coltivazione dall' indaco siasi abbandonata in Europa, perchè i prodotti non compensavano le spese, o che tutto al più si possa tentarla nella Corsica e negli altri paesi meridionali soltanto.

Coltivazione del poligono tintorio. La estrazione dell' indaco dalle foglie di questa pianta non è cosa nè dubbia nè nuova, dappoichè Loureiro ci fa sapere che nella Cina ciò si pratica da un tempo immemorabile. La facilità però con cui potrebbesi propagare questa pianta nei nostri climi, e la grande proporzione di indigotina che contiene, la rendono preziosa, quando l'estraziona della sua materia coloranta si possa fare con poca spesa ed in istato di conveniente purezza. In una memoria estesa da Jaume Saint-Hilaire, dopo due anni e mezzo di ricerche fatte all' estero sulle piante indigofere della Cina, del Bengala, di Sumatra a del Pegù, indirizzata manoscritta sul finire del 1816 al ministro della marina e della colonie francesi, e stampata qualche tempo dopo da Didot, consigliava che si provvedessero i semi del poligono tintorio, locchè però non si fece se non che nel 1836. La coltivaziona di questa pianta sembra assai facile. Jaume Saint-Hilaire, la seminò nel suo giardino nel comune di Montrouge a Parigi a nell' orto del Re di Versailles e riuscì dappertutto benissimo. Di più la pianticelle trapiantaronsi in terreni di natura diversa a Maisons, a la Planchatte ad alla Croix de Berny e dappertutto ripresero bene acquistando più o meno forza secondochè i terreni erano più o meno sciolti e leggeri.

Il poligono tintorio ama una terra umida e pingue; ma riesce anche in terreni meno buoni quando vi abbia la possibilità di innaffiarli adattandosi ancha alle terre poco profonde, ove, per esempio, le barbabietole non possono allignare.

Moltiplicasi ordinariamante con la seminagione che si fa nel semenzaio trapiantandolo poscia ove dee stare. Nei climi meridionali il semenzaio non abbisogna di alcun riparo, ponendovisi i semi alla metà d' aprile sopra tavole in buona esposizione. Al principio del maggio può farsi il trapiantamento, ad alla fine del luglio od al principio dell' agosto si possono trattare le pianta per estrarne l' indaco. Nei paesi meno meridionali conviene seminare un mese più tardi o riparare il semenzaio mediante campane, vetrine, o stuoie, scegliendo un terreno leggero esposto al mezzo giorno e comprendo possibilmente di terriccio le piante. Un metro quadrato del semenzaio può dare abbastanza piante per 150 metri quadrati od un aro. Queste dispongonsi in linee a distanze regolari, lasciando, per esempio, tra le file 40 a 45 centimentri e 40 a 50 fra pianta a pianta. Se la piantagiune si fa in un tampo asciutto conviene innaffiare, ma cercasi di fare tanto la seminagione che il trapiantamento con un cielo coperto e disposto alla pioggia od in una terra alquanto umida.

Si possono in molti paesi trovare difficoltà nel far nascere i semi, imperciocchè esigono temperatura piuttosto elevata e potrebbe avvenire benissimo cha occorresse spargere i semi sul letto caldo,

il che ognun vada quanto iocepperebbe la coltivezione in grande del poligono. Jaume Saint-Hilaire vide però io una treduzioue fatta da Staoislao Julien di quell' articolo dell' Enciclopedia cinese che tratta delle piante indigofere, che presso quei popoli si conservano le radici del poligono tiotorio leggermente seccate in una specie di sile, passato l' ioveroo si trapiantano in fori praticati obliquamente con un piantatoio fatto a forma di lesina. Egli disse che non dubita menomamente della riuscita di questa maniera di propagazione, benchè non ne abbia fatta la prova, avendo spesso piantati semplici steli di poligono tintorio, i quali gettarono sempre radici ogni qualvolta avevano un nodo ed eraoo coovanientemente innaffiati.

Il tempo del raccolto del poligono è prima e dopo del sulstizio d'estate, quando si scorgono alcune crespe sulle foglie. Molti consigliano di cogliere queste foglie una ad una, il che riesce costosissimo e non è poi oecessario, poichè è bensì vero che gli stali del poligono non contengono quantità sensibile di indaco, ma d'altra parte trattandoli insieme con le foglie non scemano nè danneggiano menomamente il prodotto di quaste. Inoltre lo stesso Saint-Hilaire osservò che gli steli tagliati gettavano prootemente di nuovo. Per assicurarsene il 20 agosto 1840 tagliò a due pollici di altezza dieci piante di poligooo poste in terra il 29 giugno precedente. Il 20 settembre gli steli tagliati gettato avevano ouovi remi molto carichi di foglie ed alti quasi tanto come qnelli vicioi non ancora tagliati. Questo esperimento, ripetuto per due volta con uguale successo, mostra potersi fare ogni anoo doe raccolte di poligooo; affinchè però le foglia della secoada raccolta sieno ricche d' indaco quanto qnelle della prima, converrebbe piantare il poligooo verso la metà del maggio e fare il primo taglio circa due mesi dopo. Queste epoche stabilite da Saiot-Hilaire per Parigi doviebbero anticiparsi nei peesi meridionali, come, per esempio, fra noi.

Quanto al prodotto che reode la coltivazione del poliguno sappiamo dallo stesso Saiot-Hilaire cha una di qoeste piante trapiantata isolatamente aveve dato 64 steli o rami principali, tutti terminati con nna spica di fiori, e che un'altra pienta diede 20 once di foglie. Calcolando su questi dati un arpento di Parigi (ettari 0,34) cbe potrebbe contenere 16 mila piante di poligono produrrebbe almeno ventimila libbre di foglie (10,000chil.) e ne derebbe 400 (200chil.) di iodaco. Ma ecco un calcolo più positivo ed anzi inferiore al prodotto che si potrebbe trerne realmente. Un terreno molto secco e quiodi pocn favorevole a questa pianta, di una superficie di 80 piedi quadrati piantato di poligono produsse 11 libbre di foglie, doude si può conchindere che un arpento di Parigi, che contiene 32. 400 piedi, ne produrrebbe almeno 4455 libbre, le quali darebbero 89 libbre di indaco, che venduto a 7 franchi alla libbra importerebbe 633 franchi. Può assicurarsi senza esagerazione che questa pianta coltivata in terra fresca e leggera darebbe un prodotto aneora maggiore. Finalmente se si riflette che queste esperienze si fecero nel 1838, e che puscia, come vedemmo, si provò potersi ottenere dua raccolti iovece di un solo, è chiaro di quaoto grande interesse risulterebbe questa coltivazione, giacchè l' introito di essa risulterebbe quasi che doppio.

Stato dell' indaco nelle piante. Abbiamo riferito nel Dizionario come siensi esposte diverse opioioni circa el [illegible] io coma l' indaco esista nelle foglie delle indigofera propriamenta datte; indicammo le

esperienze di Chevraul per mostrare che l'indaco trovasi scolorito e solubile, e si colora e perde la solubilità per l'azione dell'ossigeno; finalmente le obbiezioni fatte dal Payen a questi esperimenti.

Consimili dubbi insorsero sull'esistenza dell'indaco nel parenchima delle foglie del poligono tintorio; si sa che gli steli e neppure le costole delle foglie, che sono espansioni vascolari degli steli stessi ne contengono. Le foglie invecchiando divengono azzurre quando cominciano ad appassirsi, e ciò avviene sempre dapprima alla parte superiore, quando non siano accartocciate. Il succo delle foglie a contatto dell'aria si ammoffisce e si putrefa, dando appena un indizio della presenza dell'indaco. Una infusione delle foglie lo mostra più sensibilmente, tignendo di un azzurro purpureo carico gli orli del vaso. Secondo Baudrimont sembra essere l'indaco sciolto chimicamente in un liquido che cigne il tessuto cellulare del parenchima. Non si sa però se l'indaco esistesse ivi allo stato bianco o, come si dice, d'*indaco disossigenato* oppure allo stato azzurro. Robiquet sostenne quest'ultima opinione, in appoggio della quale citò l'esperienza seguente. Lavava egli le foglie del poligono nell'etere ed otteneva in tal guisa un liquore che appariva azzurro chiaro osservato per riflessione e rosso con la rifrazione, e che evaporato dava dell'indigotina: lasciando più a lungo l'etere in contatto con le foglie caricavasi sempre più della materia colorante di quelle e dava allora più difficilmente dell'indigotina. Da questi fatti deduceva che l'indigotina esisteva nella pianta allo stato azzurro, e veniva levata dall'etere prima che la materia verde delle foglie o clorofila. Altri però oppose che avendo fatto macerare più volte dalle foglie nell'etere, evitando per quanto fu possibile il contatto dell'aria, osservossi che questo etere non conteneva che clorofila e nulla di indigotina, e che le foglie divenute per questa macerazione di un bianco giallastro, esponendole poi all'aria acquistavano une tinte azzurra: Secondo questo fatto il coloramento dell'etere in azzurro ottenuto da Robiquet sarebbe da attribuirsi all'azione dell'aria e non a quella dell'etere. In conferma di queste opinione sembra venire il fatto che accennammo più sopra dal tignersi in azzurro che fanno le foglie nell'appassire e prima alla parte superiore che altrove, sembrando così che l'azione dell'ossigeno sia coadiuvata in tal caso da quella della luce.

J. Girardin e Preisser, professori di chimica a Rouen, studiando il modo di estrarre l'indaco dal poligono con quei metodi che indichiremo in seguito nel presente articolo, indagarono la composizione chimica della foglia fresche del poligono tintorio, ed ebbero per risultamento finale:

Acqua	66,66
Legnoso	7,40
Indaco (compresovi il glutine, il bruno ed il rosso d'indaco)	1,00
Materia colorante rosso-giallastra, solubile nell'acqua / ——— russa, solubile nell'alcole e nell'etere	5,40
Clorofila	6,10
Cera	2,32
	88,88.

Riporto	88,88
Albumina	1,20
Gomma	0,90
Concino	0,40
Nitrato di potassa	0,64
Acetato di potassa	2,94
Cloruro di potassio	0,60
——— di calcio	0,71
Solfato di potassa	0,81
——— di magnesia	0,42
Silice	1,54
Principio aromatico od olio essenziale acre	
Acido acetico libero	
Malato di potassa	0,96
Cloruro di magnesia	
Carbonato di calce	
	100,00.

Dai loro sperimenti ed osservazioni microscopiche ritengono gli stessi chimici non esservi dubbio che la indigotina trovasi nelle foglie fresche dal poligono tintorio allo stato scolorito ed insolubile.

O. Hervy, preparatore di chimica alla scuola di farmacia di Parigi, il quale anche esso, come più innanzi vedremo, vantaggiosamente occupossi dell' estrazione dell' indaco dal poligono, avendo preso le foglie fresche di questo al momento della fioritura vi trovò dall' indigotina, una resina rossa, della clorofila, un acido libero, una materia verde, dall' albumina, della gomma, del legnoso, dei sali od acidi organici, come l'ossalato di calce, della pettina combinata alla potassa, dei sali acidi minerali a basi di potassa, di calce e di magnesia, della silice, dell' ossido di ferro, finalmente un principio odoroso.

Dalle molte esperienze fatte in proposito dedusse poi lo stesso Hervy i fatti seguenti:

1.° Che la indigotina esiste interamente formata nelle foglie del poligono, però non allo stato libero, ma combinata con la resina rossa;

2.° Che questa combinazione normale viene distrutta dalle basi e dagli acidi minerali, mentre invece gli acidi organici non l' attaccano;

3.° Che al nascere delle foglie l' indigotina trovasi allo stato bianco, passando poi allo stato azzurro per l'influenza dell' aria e della luce;

4.° Che le foglie verdi contengono indigotina scolorita ed indigotina allo stato azzurro e che la proporzione di questa ultima è tanto maggiore quanto più avanzata d' età è la foglia;

5.° Che l'etere scioglie la combinazione normale senza modificarne la composizione, donde nasce che le tinture eteree delle foglie verdi precipitano sempre dell' indigotine azzurra anche tenute guarentite dal contatto dell' aria; ma che la quantità di materia colorante è proporzionata all' età della foglia;

6.° Che queste soluzioni contengono

dell'indigotina scolorita, poichè a contatto dell'aria precipitano tutta in azzurro con la stessa intensità;

7.° Che sostituendo l'acqua all'atere per produrre la soluzione della combinazione normale sotto l'influenza delle materie organiche, l'indigotina viene ricondotto allo stato bianco senza che la combinazione normale sia per questo distrutta: quindi è perciò che le soluzioni acquose non danno alcun precipitato azzurro quando si tengono riparate dal contatto dell'aria;

8.° Che il solo ossigeno opera nel coloramento e nella precipitazione dell'indigotina azzurra, poichè le soluzioni a contattu del gas azoto o dell'acido carbonico presentano gli stessi fenomeni come quelle riparate dal contatto dell'aria;

9.° Che nella foglia secca l'indaco è affatto allo stato azzurro, ma combinato alla fibra legnosa;

10.° Che l'indaco è interamente allo stato azzurro nella polpa delle foglie fresche;

11.° Finalmente, che l'indaco trovasi nel poligono in istato diverso da quello in cui è nelle piante indigofere, poichè queste quando sono seccate cedono all'acqua assai facilmente il loro indaco.

Estrazione dell' indaco dalle piante. Abbiamo parlato longamente nel Dizionario di alcuni metodi per ottenere l'indaco dalle piante indigofere propriamente dette. Qui riassumeremo ordinatamente le diverse maniere di eseguire le operazioni di questa fabbricazione, riportandoci sempre all'articolo del Dizionario per quanto ivi si è detto

Fino dal principio variano i metodi per l'estraziona dell'indaco: così i Cinesi, per esempio, trattano tutto insieme gli steli e le foglie della pianta, e talvolta ancora i tronchi e le radici, e lo stesso si pratica ad Agra; altri invece adoperano la sola foglie, come a Suratte, ed il prodotto chiamasi *indaco* nel primo caso, *indo* nel secondo. Alle India accostumasi anche umettare le foglie e tritarle facendone quindi una pasta cui si dà pure il nome di *indo*. Inoltre abbiamo nel Dizionario veduto come adoperino alcuni la foglia fresca ed altri la secca, come questa seconda sembri in generale più vantaggiosa, e come abbiansi nei due casi a seguire metodi alquanto diversi. Abbiamo ivi pure veduto come Plaque suggerisca la disposizione conveniente ad una officina per questa fabbricazione, ma qui non crediamo inutile aggiugnere la descrizione alquanto più estesa di una di queste fabbriche quali sono nell'Indie.

Ogni officina contiene tre tinozze costruite l'una al disotto dell'altra, unite insieme e disposte in modo che l'acqua di cui si riempie la prima possa farsi scolare per via di robinetti nella seconda, da questa nella terza, poi fuori. La tinozza più alta porta il nome di *immersorio* o *marcito*, perchè in essa si fa macerare e fermentare l'erba; la seconda si chiama *batteria*, perchè dopo avervi fatto passare l'acqua della putrefazione che si è caricata delle parti coloranti della pianta, la vi si batte per istaccarne la grana; la terza tinozza non serve che di serbatoio ed è perciò detto *deponitoio*. Al basso del muro che separa questo serbatoio dalla seconda tinozza, vi è un piccolo bacino scavato nel piano del deponitoio al disopra del livello del fondo della batteria, destinato e ricevere la fecola che da quella esce. Questo piccolo vaso, che si nomina *bacinetto*, o *diavoletto*, è rotondo ed ovale, munito di un orlo che impedisce di rifluire all'acqua dal fondo del deponitoio; al suo fondo vi è un incavo rotondo e largo come la forma di un cappello, dal quale si attigna con un pezzo di zucca vuota il

rimanenta della fecola che vi cade naturalmente, quando vuotasi il diavoletto.

Il fondo di questi tra grandi recipienti è piano, con un pendiu di due o tre pollici circa per facilitare lo scolo. Il primo ha un cocchiume con la sua cannella del diametro di tre pollici. Il cocchiume del secondo recipiente è perpendicolare al bacinetto e riceve tre robinetti alti quattro pollici uno al disopra dell'altro: i due superiori servono a fare scolare in due riprese l' acqua che nuota sopra la fecola dopo la battitura; il terzo è destinato allo scolo della fecola stessa deposta in fondo della batteria, a livello del quale dee trovarsi questo robinetto ed anzi alcun poco più basso. Il piano del fondo del terzo grande recipiente, invece di cocchiume ha un'apertura al piede del muro di sei pollici in quadrato circa, sempre libera, che corrisponde ad un canale di scarico. Il diavoletto e l' incavo che si trova al suo fondo, non hanno bisogno di nessun esito, perchè tutta la fecola se ne può ritirare dalla bucca. I cocchiumi devono essere di legno incorruttibile, squadrati e collocati nel muro; le loro altezza e larghezza sono proporzionate alla quantità ed alla larghezza dei buchi che vi vengono praticati, e la loro lunghezza si regola in proporzione della grossezza del muro.

I terreni nei quali coltivasi l'indaco, hanno, secondo la loro estensione, varie simili officine, più o meno vicine o lontane fra loro, secondo i bisogni. Collocate vengono sempre in vicinanza di qualche fiume, di qualche ruscello o di qualche pozzo e stabilite sopra un luogo alto, sofficiente a dare uno scolo tale che non lasci retrocadere i liquidi.

La prima tinozza, essia l' immersorio, dee avere la forma di un quadrato perfetto od alquanto prolungato. Quando la sua lunghezza è di dieci piedi, se gliene possono dare nove di larghezza sopra tre di profondità. Svantaggioso sarebbe il fare questo recipiente troppo grande, poichè la fermentazione non vi potrebbe essere tanto sollecita, nè tanto eguale come in un recipiente di estensione mediocre.

Nella costruzione del secondo recipiente te avvertire si dee che il suo fondo possa essere collocato tre piedi e mezzo al disotto del fondo del primo, di modo che la batteria abbia uno scolo di sei pollici al disopra del piano del deponitoio, e che questo abbia uno scarico conveniente in qualche fogna o pozzo vicino. La batteria dee sempre essere più lunga che larga; si regolano le sue dimensioni e la sua capacità sul numero dei piedi cubici d' acqua che dee contenere l' immersorio quando è ripieno di erba, e l'acqua si trova a sei pollici sotto i suoi orli. Si dee fare in modo, che il lato più stretto della batteria resti in faccia all'immersorio, a meno che non si voglia far battere l' indaco in diversi recipienti simultaneamente con mulini ad acqua od a moli, nel qual caso si domanda necessariamente una disposizione del tutto opposta. I muri della batteria sono ordinariamente provveduti di un orlo pure di muro, della altezza di un piede e mezzo o due.

Il deponitoio non ha estensione determinata; il muro nondimeno che lo separa dalla batteria, serve comunemente di misura alla sua lunghezza, per quel lato, e per quello dirimpetto: sei o sette piedi bastano per ciascuno dei due altri lati. La altezza dei muri è dai tre piedi e mezzo ai quattro circa, calcolando il fondo del deponitoio sei pollici al disopra dell'ultimo robinetto della batteria. All'uno degli angoli di questo recinto si pratica una piccola scala per discendervi ed uscirne a piacimento. Al diavoletto data viene una profondità di due piedi, compresovi l'incavo al fondo, ad una larghezza di due

piedi e mezzo o poco più. Il fondo delle tinozze e tutto ciò che forma la costruzione fondamentale, deve essere fabbricato con la più grande attenzione, affinchè non vi penetrino le vicine sorgenti o le acque che provengono dallo scolo delle terre. Quando tutto il muro è bene asciutto, si forma una malta composta di calce e di mattone pesto, e passata per setaccio, con cui si va intonacando esattamente tutto l'interno e gli orli dei recipienti, ed a misura poi che questa intonacatura si va diseccando conviene lisciarla. Quando in qualche tinozza si scorgono fessure, pestansi tosto delle conchiglie e riduconsi in finissima polvere mescendola con calce viva polverizzata, e facendone un cemento col quale si turano le fessure e si previene o trattiene lo scolo.

Se le foglie immerse nell' infusorio, abbandonate fossero a loro stesse, col fermentare sormonterebbero ben presto gli orli. Per impedire quindi questa soverchia dilatazione, si piantano ai lati esteriori di questa tinozza quattro pali alti un piede e mezzo al disopra del fabbricato di muro, e ciascuno con un lungo e largo incastro alla parte superiore. Questi incastri sono destinati a ricevere spranghe che passano direttamente dall' uno all' altro palo per disopra all'immersorio, e servono di appoggio a puntelli collocati sotto di esse sopra uno strato di tavole che disponesi sulle foglie per tenerle sommerse.

Tre forche di legno, piantate a triangolo sui due lati della batteria, due da un lato ed una alla metà dell'altro, servono di appoggi agli agitatori adoperati a battere l' acqua di questa tinozza. L' agitatore è uno stromento composto di una specie di cassa senza fondo unita ad un manico, e formata con la aggregazione di quattro pezzi di grosse tavole, a somiglia ad una piccola madia da fornaio cui levato fossesi il fondo. Ogni agitatore è mosso da un negro, che lo alza o lo abbassa a piacimento col mezzo del manico fermato con una cavicchia fra i rami della forca collocata all'altezza del petto.

Questa disposizione degli agitatori, quantunque la più semplice di tutte, è la più dispendiosa e la più imperfetta, poichè esige l' impiego di tre uomini, e perchè è quasi impossibile, che questi vadano ben d' accordo nei loro movimenti, ciò che tuttavia è necessario all' uniformità della batteria. Si trovò in seguito la maniera di riunire quattro agitatori in croce, assicurati ad un altaleno, che può essere mosso da un negro solo, col mezzo di una corda attaccata all' estremità esteriore dell'altalena. Alle volte ei vogliono due negri, ma siccome agiscono l' uno a canto l' altro e mettono in moto lo strumento medesimo, così l' effetto allora prodotto dagli agitatori diventa uniforme. Essendo d'altra parte collocati questi agitatori al disopra del mezzo della batteria dirimpetto a punti competentemente fra loro distanti, piombando nell' acqua, la comunica un movimento più esteso che si comunica anche più prontamente e più ugualmente.

Per battere l'indaco si adoperano anche mulini mossi dall' acqua o dai cavalli formati di un albero coricato sulla traversa della batteria, provveduto di mastole o palette che girando agitano l' acqua. Alcuni per evitare le spese di un mulino, danno all'albero un movimento di rotazione col mezzo di due manubrii assicurati alle estremità. Con un mulino solo battere si possono diverse tinozze nel tempo stesso.

Siccome poi la fecula, che fu ricevuta nel diavoletto, contiene per anco molta acqua, così ritirata viene da quel recipiente, per metterla, non troppo pigiata,

in sacchi di buona tela comune, affinchè scoli. Questi sacchi sono ordinariamente lunghi da un piede a uno e mezzo, quadrati od acuminati all'estremità inferiore, e larghi da sette aotto pollici all' estremità superiore. Tutto all' iotorno dei loro orli si fanno occhielli, pei quali si fa passare un cordone che serve per sospenderli alle cavicchie od uncini di una rastrelliera. Quando questi sacchi non danno più acqua, si rivoltano e se ne versa la fecola ancora molle come una densa poltiglia in casse di legno per farvela seccare. Queste casse devono avere tre piedi circa di lunghezza,un piede e mezzo di larghezza e due soli pollici di profondità; esposte vengono sopra un banco, di cui una parte si trova all' aria aperta e l' altra al coperto in un locale, chiamato il *seccatoio*.

Descritta la qualità degli utensili necessari e la loro disposizione nell' officina, esamineremo le operazioni successive che in essa eseguisconsi.

La prima di tutte e la più generale si è la infusione delle foglie delle indigofere sole od unite ai loro steli nell'acqua. Molto influisce la natura di quest' acqua sulla qualità dell' indaco che si ottiene. Le più convenienti, quando non sieno crude, o fredde, si riguardano quelle dei fiumi e torrenti chiari. Le acque dei pozzi cariche di sali, quelle di stagno. e tutte quelle torbide, limacciose, corrotte da materia eterogenee, o dagli insetti, alterano la qualità dell' indaco. Quello che viene fabbricato con acque saline conserva od attrae un' umidità che si sviluppa ogni qual volta rimane chiuso per qualche tempo, ed anzi per tal motivo, malgrado la sua bella apparenza diventa difficile a conservarsi: solitamente pesa più degli altri indachi.

La foglia, trasportata appena dai campi, viene gettata nell'immersorio ove disporla e stenderla si suole in modo che non vi restino vuoti nè mucchii. Trenta o quaranta fascii bastano per una di quelle tinozze onde abbiamo indicato le dimensioni. Quando la tinozza è carica vi si versa una quantità d' acqua sufficiente per riempirla fino a sei pollici dal suo orlo; vi si sovrappongono quindi pali assicurati con le cavicchie, sicchè la foglia resti coperta da tre o quattro pollici di acqua, avendo attenzione di non comprimerla troppo per non opporsi allo sviluppo che vi dee produrre la fermentazione che non tarda molto a stabilirvisi. Si eseguisca questa come quella dell' uva nella tinozza, ma più rapida ancora e più tumultuosa; dal fondo dell'immersorio si vede alzarsi con un certo bollimento una grande quantità di aria e grosse bolle di liquore che nel calarsi tingono la superficie della tinozza di un colore verde, che diventa gradatamente vivissimo e si comunica ben presto a tutta l'acqua. Quando la fermentazione è al grado più forte dalla sua intensità, la superficie del recipiente presenta un superbo colore metallico, che viene pure distrutto esso da una tinta di un violaceo assai carico, quantunque l' intera massa dell'acqua resti sempre verde, e questo è il momento in cui la fermentazione è nella massima sua attività; sorge allora una grande quantità di spuma che ricade precipitosamente nella tinozza; il bollimento è talvolta sì violento che spezza o solleva i pali e strappa le cavicchie se non sono bene assicurate; questa spuma è molto spiritosa, e se vi si appicca il fuoco, la fiamma si comunica tosto generalmente.

La fermentazione dura più o meno a lungo, secondo le circostanze addietro indicate e sviluppa tutti i succhi e le parti proprie a formare l'indaco. Per poter giudicare se tutti questi principii disposti si trovano ad una prossima unione, si

scandaglia la tinozza. Le si dà il saggio con una tazza d'argento in cui si versa tanta quantità dell'acqua in fermentazione che arrivi ad empirne un terzo circa. L'interno di questa tazza dev'essere nettissimo, giacchè dall'apparenza del suo fondo giudicare si deve dello stato della tinozza; se è sporca fa comparire l'acqua torbida e diversa da quella che è in effetto, di modo che si può supporre esser l'indaco troppo macerato anche quando non lo fosse abbastanza.

Si conosce lo stato in cui si trova, col muovere la tazza, la cui agitazione produce all'incirca lo stesso effetto che la batteria in caso simile nella seconda tinozza, vale a dire, che nella tazza formando si vanno piccole masse o granelli più o meno distinti, secondo la qualità della foglia ed il grado della fermentazione, perchè le parti più disposte ad unirsi vengono a ciò determinate, come lo sarebbero nella batteria. Quando la grana è ben formata si precipita da sè stesso in fondo alla tazza; ed all'acqua superiore lascia un color chiaro dorato, quasi simile a quello delle vecchie acquavite di Cognac. Questo saggio si ripete più volte finchè gli stessi indizii si manifestino in modo sempre evidente.

La tinozza dev'essere scandagliata alternativamente all'alto ed al basso per meglio conoscere il suo stato e non lasciarsi ingannare dalle apparenze. L'indaco alle volte non presenta che una falsa grana alla superficie; la foglia inferiore inoltre entra in fermentazione prima della superiore, la quale resta quasi due ore prima d'essere coperta, e nei tempi piovosi, ove l'indaco non ha bisogno che di dieci o dodici ore di fermentazione, il liquido in alto della tinozza cangia tanto poco, che vi si troverebbe appena un granello che avesse perduta la forza di sostenervisi. In generale, per giudicare del punto in cui la fermentazione è perfetta bisogna avere una grande abitudine, poichè la stagione e la circostanze ne fanno molto variare la durata. Osservare conviene tutto con grande attenzione, e cercare qualche volta gl'indizii nel sapore del liquido, quando la sua agitazione nella tazza non produce che una grana imperfetta o difficile a formarsi. Decandolle narra aver veduto a San-Domingo un negro coltivatore dell'indaco, il quale prima di fare scolare le sue tinozze ne assaggiava sempre l'acqua quattro o cinque volte, specialmente quando gli ordinarii contrassegni del grado giusto di fermentazione gli sembravano deboli od equivoci, ed il sapore particolare che trovava in quell'acqua era per esso un indizio più sicuro di tutti gli altri, nè si ingannava giammai, e quando i vicini ne gettavano via intere tinozze non riuscite, il negro traeva il miglior partito da foglie simili, cresciute e tagliate nello stesso tempo.

Finalmente quando si riconosce con qualunque mezzo si voglia che la fermentazione è avanzata abbastanza e che gli atomi coloranti cominciano a riunirsi, si coglie quel momento per fare scolare nella seconda tinozza tutta l'acqua che n'è caricata, la quale è allora di un verde scuro; imperocchè una fermentazione prolungata oltre al termine preciso farebbe cadere i principii della grana in una soluzione, dalla quale ricuperarla non potrebbe la batteria.

Le preparazioni che il liquido riceve nella batteria sono l'effetto dell'agitazione e dello sconvolgimento che prova l'acqua per la cadute degli agitatori. Questo sconvolgimento prolunga tutti i vantaggi della fermentazione senza permettere al liquore di putrefarsi; tende a riunire tutte le parti proprie alla composizione dell'indaco, che s'incontrano, si attaccano e

si concentrano in forma di piccole masse più o meno grosse, le quali sono ciò che si chiama la grana, riguardata come l'elemento della fecola. L'acqua che prima sembrava verde si cangia insensibilmente in un azzurro assai carico, dopo essere stata agitata con molta forza.

Durante il corso del lavoro si getta di tratto in tratto nella batteria un poco di olio di pesce per dissipare quella densa spuma che formasi sotto i colpi degli agitatori. La grossezza, il colore e la dispersione di quella spuma, servono pure, insieme agli altri indizii rilevati dalla tazza a far giudicare della qualità delle foglie, dell'eccesso o difetto di fermentazione ed a regolare la batteria. Conviene esaminare anche l'acqua, la quale se è troppo carica sospetta si rende di putrefazione: lo stesso difetto annunzia quando è bruna superiormente e verde un pollice al disotto. Una tinozza al contrario esente da putrefazione mostra sempre un'acqua rossa o di un color verde-giallo.

La batteria non può essere convenevolmente regolata, se l'operaio non si assicura nel battere del grado di fermentazione più o meno avanzato ricevuto dall'acqua nell'immersorio. Se è un po' avveduto se ne accorge prima che la grana sia interamente formata, ed allora ritarda od accelera la battitura secondo l'eccesso od il difetto di fermentazione. L'operazione continuasi finchè la grana si presenta nella tazza dell'asperimento in forma soddisfacente. Quando si rotonda e concentra in modo da discendare a rotolare liberamente al fondo della tazza, quando facilmente si separa dalla sua acqua, in maniera che questa apparisca limpida ed abbia il colore suindicato; finalmente, quando la tazza inclinata non lascia vedere al suo fondo verun sudiciume, è allora il momento di far cessare la battitura. Se questa è troppo prolungata cangia la soluzione nell'acqua delle parti più sottili dell'indaco, produca quindi un effetto contrario a quello che si ricerca. La grana già formata o prossima a formarsi, si decompone, si divide e si perde nell'acqua rendendola torbida, non deponendosi dopo lungo tempo che una fecola imperfetta, donde risulta un indaco privo di consistenza.

Due o tre ore bastano ordinariamente per lasciar riposare la tinozza quando nulla manchi; meglio sarà però lasciarla in quiete per quattro ore ed anche più, se non si ha premura, affinchè la grana più leggera abbia il tempo di depositarsi.

Dei tre robinetti che porta la batteria, non si apre da principio che il primo, affinchè lo scolo non intorbidi la tinozza. Quando questa prima acqua è esaurita, si apre il secondo robinetto e l'acqua che ne esce dev'essere di un color di ambra chiaro come la prima. Queste acque cadono naturalmente nel diavoletto donde scolano e si perdono nella campagna per l'apertura praticata nel depositoio. Conviene però dar loro una uscita tale, che mescolarsi non possano con nessun'altra acqua, di fiume, di pozzanghera, o di ruscello, perchè questa diventerebbe malsana e pericolosa pegli animali che ne bevessero.

Dopo queste due scariche rimane in fondo alla batteria un sedimento di un turchino quasi nero. Si fa scolare quanto è possibile quella poca acqua superflua che vi può essere ancora, aprendo o chiudendo a tempo il terzo robinetto; si apre finalmente questo robinetto dal tutto per accogliere la fecola nel diavoletto, antecedentemente con tutta attenzione vuotato. In questo stato sembra un fango liquido ed un paniera collocato sotto al turacciolo trattiene tutte le parti eterogenee; dal dia-

voletto poi levasi quella fecola col mezzo di un pezzo di zucca vuota e gettata nei sacchi di cui si è parlato che lavati ed asciugati esser devono ogni volta dopo adoperati. Si lascia ivi purgare l'indaco fino al giorno dopo e quando i sacchi non mandano più acqua, si uniscono due a due e così uniti si attaccano allo stesso chiodo, perchè si comprimano a vicenda e terminino di spogliarsi del resto dell' acqua.

Quando la fecola è intieramente scolata, viene riposta nelle casse di già descritte, ed ivi esposta all' aria aperta. Si disecca insensibilmente e penetrata dal sole screpola come un fango solido. Bisogna incominciare questa operazione alla sera piuttosto che alla mattina, perchè un calore troppo continuato fa sollevare la superficie della materia a strati e la rende scabra; ciò che non succede quando, dopo tre o quattro ore di calore, vi ha un intervallo che dà il tempo a tutta la massa di prendere una consistenza eguale. Allora vi si fa passare sopra la cazzuola per comprimerne e riunirne tutte le parti senza scomporle. Alcuni suppongono che comprimendo l'indaco nelle casse quando comincia a diseccarsi se gli dia consistenza, ma questo è un errore, giacchè la consistenza dipende unicamente dal giusto grado della fermentazione e della battitura, e se ne ha la prova in tutte quelle tinozze che hanno difetti nell'una o nell'altra di queste operazioni; l'indaco che ne proviene si stiaccia al più piccolo urto.

Tosto che la fecola o pasta acquistò un grado competente di diseccazione, se ne liscia la superficie dividendola in piccoli quadrelli che si lasciano esposti al sole finchè si stacchino facilmente dalla cassa ed appariscano del tutto secchi. Ma benchè ridotto in questo stato l'indaco non è per anco in istato di metterlo in commercio: bisogna prima che abbia sudato; e se venisse imballato prima, dopo qualche tempo non si troverebbero nei barili che frammenti di pasta deteriorata e difficile a smerciarsi.

Per farlo sudare si pone ammonticchiato in qualche barile coperto con un fondo mobile, ed ivi lasciasi tre settimane circa. In questo frattempo va l' indaco soggetto ad una nuova fermentazione, si riscalda, getta grosse gocce d'acqua, manda un disgustoso vapore e si copre di un fiore minuto e biancheccio; finalmente viene scoperto e senza essere più esposto al sole si disecca una seconda volta in meno di cinque o sei giorni. Passato a quest' ultimo stadio ha tutte le condizioni volute per entrare in commercio, e bisogna venderlo subito se non si vuole avere il danno del calo cui va soggetto nei primi sei mesi dopo la sua fabbricazione, che può valutarsi a 1/10 ed anche più.

In alcune piantagioni si ha l' uso di farlo diseccare all'ombra, tosto che i suoi quadrelli staccati si sono dalla cassa, ma questo metodo è lungo, perchè ci vogliono più di sei settimane prima che l' indaco sia in istato di sudare; è però ad esso assai favorevole, perchè gli fa acquistare un bel lucido e più consistenza, e gli procura il vantaggio poi anche di non andare soggetto in seguito al calo stesso di quello che termina la sua diseccazione al sole, e di conservarsi sempre superiore a quest' ultimo. Dall' altro canto la lentezza del diseccamento favorisce i guasti delle mosche, le quali invitate dal fortissimo odore esalato dall' indaco, gli piombano addosso, ne divorano quanto possono e vi depongono la loro uova, d'onde escono vermi in meno di quarantotto ore. Questi vermi lavorano riparati dal sole negli intervalli dei quadrelli, o nelle stesse fenditure dell' indaco, lo am-

molliscono e lo caricano di un umore glutinoso che ne altera la qualità, e cagiona una perdita reale. Alle volte ricorrere si deve alle fumigazioni nel locale della diseccazione, per allontanarne le mosche, soprattutto quando il tempo è coperto e disposto alla pioggia.

Si potrebbe guarantire l' indaco dagli insetti e prevenire il maggior numero degli accidenti ai quali esposto si trova, se, come in certi paesi dell' India ove si ha l' uso d' impastarlo e diseccarlo interamente all'ombra, riporlo si volesse in casse alte un mezzo pollice, e se, dopo di averlo separato in quadrelli, distribuito venisse in altra casse e diseccato al sole. Vero è, che questo metodo domanderebbe una maggior quantita di casse, ma queste si troverebbero libere ben presto, perchè l' indaco perverrebbe a diseccarsi molto più prontamente.

Nelle colonie francesi riporre si suole ordinariamente l' indaco, in pesi di circa 200 libbre, entro piccoli barili che devono essere provveduti di sufficienti cerchi, e soprattutto chiusi accuratamente ai due fondi, affinchè la polvere che si stacca sempre dall' indaco nel trasporto, perdersi non possa fra le doghe, nè tra i fondi; ma questa maniera di chiuderlo è molto imperfetta e svantaggiosa. Siccome l' indaco è diviso in piccoli cubi, così presenta molti angoli e per conseguenza molti vacui aumentati anche del restrignimento, a cui vanno soggetti i diversi pezzi nel diseccarsi; da ciò proviene un movimento che cagiona la frattura di una grande quantità di cubi. È vero che anche i piccoli grani provenienti dalla confricazione adoperare si possono nella tintura, giacchè per mettere in opera l' indaco bisogna triturarlo; ma siccome i barili, nei quali viene trasportato, hanno una forma rotonda, pel che rotolarli si suole nei magazzini e nei porti, ogni qual volta vengono imbarcati o sbarcati, ne risulta che la polvere d' indaco prodotta dall' urto reciproco dei cubi, si perde fra le doghe per lo più malamente congiunte, o insudiciata viene dalla polvere esterna che penetra nei barili.

Gli abitanti di Guatimala ripongono il loro indaco in pelli di castrato; ma questo metodo sarebbe troppo dispendioso e forse impraticabile in molti paesi. Potrebbesi però dividerlo in quadrelli molto più sottili e più grandi, per esempio, di sei pollici di superficie. Questi quadrelli si potrebbero allora disporre più facilmente l' uno sopra l'altro in casse fatte espressamente, le quali presenterebbero un carico molto più comodo che i recipienti rotondi.

L'autore dell' erbolaio d' Amboina fa menzione di due maniere di preparare l'indaco, l' una praticata dai Cinesi, l'altra in uso nei contorni d'Agra.

I Cinesi prendono gli steli e le foglie della pianta verde, alle volte anche i fusti e la radice, e pongono il tutto in una tinozza con la quantità di acqua sufficiente. Dopo aver lasciato macerare la pianta per ventiquattr' ore, gettano via quegli steli e foglie e versano in ogni tinozza tre o quattro misure, nominate *gantang*, di calce fina, passata per lo staccio che vanno dimenando con forza mediante grossi bastoni, finchè vedono emergere una spuma porporina. Terminata questa operazione, lasciano la tinozza in riposo per un intero giorno, poi ritirandone l'acqua fanno seccare al sole la sostanza depostasi al fondo. Per facilitare il diseccamento, la dividono in focacce od in quadrelli, i quali, quando sono bene asciutti, formano l' indaco da potersi commerciare.

Il metodo usato in Agra è il seguente. Dopo le piogge del mese di giugno e quando la pianta è pervenuta all'altezza

di tra piedi o tra a mezzo, se ne tagliano la foglia che pongonsi in una botte riempita di acqua. Caricasi ivi con tutto quel peso che può portare, ed in questo stato lasciasi per alcuni giorni, finchè l' acqua abbia acquistato un carico colore torchino. Quest' acqua carica delle parti coloranti della pianta, si fa passare allora in un' altra botte ove viene agitata a forza di braccia. Quando la spuma dà segno che si deva cessare di agitare, vi si verse un poco d' olio e si copre la botte finchè tutta la parte turchina, che in questo stato rassomiglia al fango, vada a depositarsi sul fondo; poi si fa scolare l' acqua, si raccoglie la fecula, che viene distesa sopra tela e fatta seccare sopra un terreno sabbioso, fino a tanto che conservi solo poca umidità: allora se ne formano con la mano palle, che si chiudono in un locale caldo: questa materia turchina è allora in istato di essere venduta. Gl' Indiani le danno il nome di *noti*, ed i Portoghesi quello di *bariga*: tiene questo indaco per la sua qualità il secondo posto; ma superiore ad esso è quello che si estrae l'anno appresso dei rimesticci della pianta, il quale viene dagli Indiani chiamato *tsjerri*, e dai Portoghesi *cabeca*. Nel terzo anno se ne fa un altro taglio che dà un indaco di bassa qualità, che porta il nome di *sassola*, oppure di *pee*.

Il *cabeca* è assai turchino e di colore finissimo; la sua sostanza è tenera, nuota sull'acqua, manda un fumo violaceo, se posta viene sopra carboni ardenti e lascia poca cenere. Il *noti*, ossia *bariga* è di un colore tirante al rosso, se viene esaminato al sole. Il *sassola*, ossia *pee*, è una sostanza assai dura di colore smorto.

I negri del Senegal fanno dall' indaco da una pianta nominata *gangue*. Ne strappano con la mano le sommità dei rami, pestano questo fogliame, finchè sia ridotto in una pasta fina, e ne compongono piccoli pani, che fanno diseccare all' umbra. Al Madagascar quegli isolani preparano il loro indaco nello stesso modo. Quando vogliono farne una tinta, spezzano uno di que' pani, ne mettono la polvere con acqua in vasi di terra e la fanno bollire per qualche tempo, poi lasciano raffreddare alquanto quella tinta e vi immergono le loro sete ed il loro cotone che di là estratti diventano di un bel turchino carico.

Finalmente abbiamo notato nel Dizionario come in Egitto si fabbrichi l' indaco in maniera alquanto diversa. Questo metodo, seguito anche in varie parti dell' India, al Madagascar ed altrove, consiste nel far cuocere le foglie e gli steli delle indigofere invece che farli putrefare per estrarne la fecola. Mettonsi a tal fine appena raccolti in grandi caldaie apposite ripiene di acqua e sotto alle quali si fa un fuoco assai forte per sei ad otto ore. Il parenchima di queste foglie e degli steli si disorganizza; la fecola sciogliesi nell' acqua che battesi come al solito, nella caldaia stessa, dopo averne levato i residui delle foglie e degli steli, od in una tinozza nella quale si versa; quindi si fanno bollire altre foglie e steli. Con questo metodo non temonsi più, come nell'altro, gli effetti delle circostanze atmosferiche ottenendosi tutta la fecola contenuta negli steli e nelle foglie, al grado di purezza voluto. Basta avere grandi caldaie proporzionate alla quantità delle materie da trattarsi, e non tagliere ad un tratto che quella quantità di foglie che si potrà far bollire nella giornata.

Bovè descrive nel modo seguente il metodo che ha veduto seguire dagli Arabi, alquanto diverso dal precedente. Tutto l' apparecchio consiste in parecchie giare

di terra cotta, a metà sepolte nel suolo per dar forza alle loro pareti, ed in un paiuolo che serva a riscaldar l'acqua Riuniseonsi gli steli delle indigofere, si tegliuzzano, mettunsi nelle giare e vi si versa sopra dell'acqua calda; calcasi le massa con bastoni per alcune ore, si fanno sgocciolare le foglie macerate in bacini sostenendole sopra quelli con una specie di graticci; lasciasi riposare in questi bacini l'acqua colorata perchè la fecola abbia il tempo di precipitare al fondo e si fa scolare quella che soprannuota. Scavasi allora una piccola fossa in terra se ne coprono di sabbia il fondo e le pareti, e vi si versa la fecola raccoltasi lasciandovela sgocciolare per alcune ore. Finalmente, quando ha ancora una consistenza pastosa mettesi entro stampi rotondi ove termina di seccarsi acquistando la figura di pani del peso di alcune libbre.

Quali siano i metodi per estrarre l'indaco dal guado si è abbastanza vaduto a quella parola perchè qui occorra occuparcene. Parimente è assai semplice il modo di estrarre l'indaco dal *nerium tinctorium* consistendo nel far macerare le foglie con acqua bollente e lasciarle poi raffreddare a 45° o 50°, ottenendo così una soluzione gialla che trattasi come quella della indigofere. Più interessanti per l'utilità che promettono sono i metodi propostisi per la estrazione dell' indaco dal *polygonum tinctorium* i quali pertanto con qualche estensione riferiremo.

Parlando dello stato dell' indaco nelle piante dalle quali si tragge, abbiamo veduto come le opinioni sieno divise circa al trovarsi in istato colorito o no nelle foglie. Si è parimente indicato come da tempo immemorabile si praticasse alla Cina l'estrazione dall' indaco dal poligono, e per tanto cominciaremo il discorso su questa fabbricazione dal riferire quanto si sa intorno ai metodi dai Cinesi. Stanislao Julien indirizzò all' Accademia delle scienze alcuni estratti di libri cinesi su questo argomento. Insegnasi in quelli quando si hanno molte foglie e steli e porre il tutto in un bacino scavato in terra e ben cementato. Quando se ne ha piccola quantità mettonsi in secchie di legno, od in grandi giare di terra e vi si fanno macerare per sette giorni. Il succo azzurro esce da sè. Per ogni dieci misure di acque glutinosa se ne aggiungono cinque di calce, poscia agitasi il liquido molte volte con un bastone nel qual modo il colore azzurro ben presto coagulasi e trovasi in istato puro al fondo del vaso dopo che il liquido è rimasto in quiete per qualche tempo. Raccogliesi diligentemente la spuma che galleggia alla superficie del vaso, se la fa seccare al sole e dicesi *fior d'azzurro*. Ogni qualvolta se la pone entro vasi di terra per averla allo stato solido è duopo mescervi una quantità di liscivia di ceneri di paglia di riso. Si agita fortemente il liquido molte volte al giorno. Un autore cinese consiglia di tagliuzzare gli steli e le foglie e farli bollire per qualche tempo in una caldaia piena d'acqua.

Molti studiaronsi di imitare questa estrazione dell'indaco del poligono, detto *cinese* per essere stato ottenuto prima nella Cina che altrove. Ebbersi dai primi saggi prodotti di inferior qualità che si andarono però sempre più migliorando dopo vari anni di asperienza. La Società di farmacia di Parigi il 16 gennaio 1839 stabilì un premio di 3,000 franchi per la estrazione in grande dell' indaco dal poligono tintorio, e varie memorie si presentarono al concorso, le quali, quantunque non abbiano, secondo la società, sciolto compiutamente il problema, meritaronsi tuttavia

iocuraggiamenti per le utili notizie che contengono. Riferiremo qui primieramente i metodi che precedentemente si conoscevano, quindi le osservazioni che sui loro difetti contengonsi in due memorie presentate alla società di farmacie anzidetta, l'una da O. Hervy, l'altra da J. Girardio e Preisser, finalmente daremo le nuove maniere di fabbricazione in queste memorie medesime suggerite.

I metodi che si conoscevano dapprima riduconsi a tre: quello delle Colonie, quello di Baudrimont e quello di Vilmorin, ne parleremo separatamente.

Il metodo delle Colonie, diligentemente descritto da Berard, molto somiglia al cinese e consiste nell'immergere le foglie nell'acqua alla temperatura ordinaria e decantare il liquido quando la massa ha provato un principio di fermentazione; appare allora una fioritura azzurra e vedonsi scoppiare alla superficie bollicine di gas. Precipitasi l'indaco contenuto nel liquore agitando questo ed aggiungendovi dell'acqua di calce.

Il metodo di Baudrimont consiste nel versare sulle foglie del poligono, tanta acqua bollente che basti a coprirle, lasciarvele infuse 12 ore, passare per istamigna il liquido, a ripetere due volte le stessa operazione, nel qual modo le foglie non contengono più quantità sensibili di materia colorante, essendo ridotte molli e viscose. Riuniti i vari liquidi vi si aggiugne un centesimo d'acido solforico, agitasi il miscuglio in un vaso a larga apertura e lasciasi esposto all'aria. Formasi dapprima un precipitato verde che va progressivamente crescendo e facendosi azzurro, sicchè in capo a 24 ore somministra molto indaco, che si separa difficilmente con la feltrazione, a meno che non si faccia bollire il liquido. Questo indaco è allo stato di idrato, e nel seccarsi scema notabilmente di volume. Seccandolo alla temperatura ordinaria dell'atmosfera contiene ancora 0,15 di acqua che perde alla temperatura di 50 gradi. Ha la forma di una massa coriacea di un azzurro verde carico; l'alcole ne separa una materia rossa e le soluzioni dei carbonati alcalini gli tolgono una materia verde alquanto abbondante, la quale è forse indaco non interamente modificato dall'azione dell'ossigeno. Il Baudrimont osservò che tutti gli acidi producono lo stesso effetto dell'acido solforico, ma in grado molto vario a talvolta appena sensibile. Secondo lo stesso Baudrimont, ed in conseguenza di una osservazione di Robiquet, sembrerebbe che si potesse ottener facilmente dell'indaco dal poligono tintorio posto a contatto dell'acido solforico e dello zinco.

Vilmorin il figlio propose di fare un miscuglio di 10 a 12 parti di paste ottenute trattando le foglie del poligono con la calce o con l'acido solforico, e di 2 parti di solfato di protossido di ferro, 3 di calce spenta e 200 di acqua. Questo liquido scolorito quando si decanta produce l'indaco dopo 24 ore agitandolo a contatto dell'aria. Un lavacro con l'acido idroclorico gli toglie poscia la calce che conteneva.

O. Hervy fa le considerazioni seguenti su questi tre metodi.

» Gli indachi somministrati dai due primi, dice egli, hanno il difetto di una eccessiva durezza, proprietà che deriva dalla pettina, che contengono in tanto maggior proporzione quanto più alta fu la temperatura impiegata e quanto più prolungossi la macerazione.

Comprendesi invero come agisca la calce nel metodo delle colonie. Combinasi dessa alla pettina ed il pettato di calce che ne risulta, trae seco nel precipitarsi le indigotine isolate dalla sua com-

binazione naturale per effetto dell' aria e della calce che si impiega in eccesso.

» L' acido solforico produce un' azione simile sui liquidi acquosi; l' indigotina nell' atto che formesi si unisca alla pettina precipitata dall' acido; e questo precipitato glutinoso può riguardarsi come pettina tinta in azzorro dall' indaco.

» Il metodo della fermentazione presenta ancora altri inconvenienti, e si sa benissimo che nelle Indie anche gli operai più sperimentati non conoscono mai bene il momento in cui questa fabbricazione si abbia a sospendere per ottenere la totalità dell' indaco.

» L' uso dell' acqua bollente nel metodo di Baudrimont cagiona una perdita notabilissima nel prodotto dell' indaco, come viene indicato dall' esperienza che mostra l' influenza della temperature e della durata delle macerazioni, insegnandoci non potersi assoggettare le foglie ad una temperatura superiore di 70,° e che se di primo slancio ricorrresi ad una più alta temperatura, ciò non può farsi che a danno di una quantità di materia colorante che rimane fissata nella foglia ed è proporzionata alla massa di liquido che penetra la foglia stessa prima di aver acquistato un grado di calore inferiore a 70°. Ma se innalzasi gradatamente la temperatura si può impunemente riscaldare fino a 100, sciogliendosi allora tutta la materia colorante che può in seguito cogli indicati mezzi precipitarsi. Benchè l' indigotina, quando è disciolta, rimanga nella soluzione, tuttavia giova non innalzare la temperatura al disopra di 80° C e non prolungare la macerazione oltre a due ore, poichè altrimente l' azione dissolvente agisce sugli altri principii solubili della pianta in guisa che i liquori riescono più carichi, precipitano più difficilmente e danno un indaco meno bello.

» Finalmente, l' indaco ottenuto col metodo di Vilmorin è di notabil bellezza e superiore a quelli tutti del commercio; ma la sua fabbricazione riesce lunga e dispendiosa, nè sembra potersi adottare con vantaggio operando in grande. »

Dopo aver fatto conoscere in tal guisa gli inconvenienti dei metodi usati dapprima, O. Henry espone nel modo seguente il piano da lui seguito per estrarre l' indaco nel modo più favorevole.

» Mettonsi 50 litri di acqua feltrata in una caldaia a doppio fondo, e se ne innalza la temperatura a 60° C; vi si gettano allora 5 chilogrammi di foglie fresche di poligono che si tengono sommerse con un graticcio di vimini, copresi la caldaia e continuasi a riscaldare fino a 80°; levasi allora il fuoco perchè la temperatura non cresca di più, e due ore dopo il momento in cui si sono poste le foglie nella caldaia si decanta il liquore che è di un giallo verdastro e che al contatto dell' aria acquista un bellissimo azzurro; mettonsi allora nel liquore 4 gramme di idrato di calce in polvere per ogni mezzo chilogramma di foglie impiegate ed agitasi il liquore. Operando sopra due chilogrammi di foglie in capo ad alcune ore di agitazione la precipitazione è compiuta; si lascia depurre poscia decantasi il liquore rossastro che sta sopra al precipitato. Quest' ultimo non è composto di indigotina pura; contiene inoltre pettato di calce, resina rossa e quantità più o meno grandi degli altri principii del poligono, poco pettato di calce, poichè la infusione nell' acqua è bensì prolungata abbastanza per disciogliere tutta la materia colorante, ma non tanto da sciogliere molta pettina Quest' indaco in pasta lavasi in acqua acidulata con acido idroclorico che discioglie la calce, estraggesi l' eccesso dell' acido con due lavacri d' acqua, ed ottiensi l' indaco con un diseccamento pronto e facile.

» Quando l' operazione è condotta a dovere levandu il liquido con un robinettu postu alla parte superiore, quindi comprimendo leggermente le foglie col premere sul graticcio che le tiene al fondo dell'acqua, ottiensi tostu la compiuta separazione dell' indaco, nè le foglie più nulla cedono aggiugnendovi posteriormente dell' altra acqua.

» Volendo operare più in grande gettansi le foglie in grandi tinozze che contengano dell' acqua riscaldata a 60° ed innalzasi la temperatura fino agli 80° mediante una corrente di vapore somministrato da una caldaia. Servono ottimamente a tal fine le tinozze coperte, simili a quelle in cui si fa la fermentazione per decomporre i siroppi dei resti delle fabbriche di zucchero o melasse; il liquido estratto per decantazione si fa scolare in un largo serbatoio dove decomponesi con l' acqua di calce a l' agitazione. Allorchè il liquore più non tiene indaco in soluzione, locchè si conosce assai facilmente al color bianco che acquistano le spume ed alla tinta rossastra del liquore, si fa colare la materia in un terzo sarbatoio più profondo delle tinozze nel quale deponesi l' indaco. In un lavoro regolare potrebbesi senza bisogno di grandi utensili far un' operazione ogni tre ore poichè le precipitazioni si fanno assai sollecitamente.

» Dietro le varie esperienze fatte da Hervy risulta che la proporzione d' indaco contenuta nel poligono tintorio nelle varie condizioni di coltivazione e di età della pianta, variava pel clima di Parigi fra 1/150 ed un 1/300 del peso delle foglie fresche, cioè, a termine medio, 1/200 equivalente ad 1/400 di indigotina pura. »

Girardin e Preisser esperimentarono primieramente per estrarre l' indaco dal poligono il metodo seguito nelle Colonie, ma lo trovarono lungo, faticoso e non atto a dare che un prodotto di qualità molto inferiore. Fecero quindi le osservazioni seguenti sul metodo di Baudrimont e sugli altri in generale.

» Il metodo di Baudrimont, eglino dicono, che consiste a coprire le foglie d' acqua bollente e precipitare l' indaco con l'acido, è senza dubbio dei più speditivi e più comodi, ma l' indaco che produce contiene ancora molta materia verde; tuttavia è meno impuro e di più bella apparenza che quello estratto con l' agitazione e l' acqua di calce; massime se dopo averlo raccolto umido sopra un feltro se lo lava ripetutamente con acqua bollente alcalizzata alcun poco.

» Due infusioni nell' acqua a 80° C. bastano, e se si facesse una terza, questa nulla più leva alle foglie. La miglior proporzione di acido da adoperarsi è quella di 1/100 a 1/150 del peso delle foglie; una maggior quantità di acido scemando la quantità del prodotto.

» L' indaco estratto con l'acido solforico, è di un bel colore azzurro fino a che è umido, ma diseccandosi diventa bruno, pesante e compatto. Si sostituì l' acido idroclorico a quello solforico ed ebbesi assai migliore prodotto tanto per la tinta che per la leggerezza. Se dopo avere aggiuntu l' acqua acidulata con acido idroclorico si passa immediatamente il totto attraverso un pannolino rado, rimane su di questo gran copia di una materia albuminosa mesciuta ad una sostanza verde, che, agitandola in seguito per dieci minuti, od anche lasciandola semplicemente in riposo, somministra un indaco di un bell' azzurro, il quale diseccandosi spontaneamente conserva una assai bella tinta, con l' attrito prende la lucidezza metallica ed ha una leggerezza paragonabile a quella dell' indaco del Bengala, che è uno dei più accreditati; questo indaco

non abbisogna di alcuna depurazione e può immediatamente essera posto in commercio.

» Prolungando le infusioni per 12 ore o più perdesi una parte dell' indaco contenuta nelle foglie: non devonsi quindi continuare queste infusioni che per due ore, oppure lasciar la foglie nell' acqua abbastanza perchè si possa sviloppare la fermentazione come nel metodo delle Colonie; allora per effetto di questa fermentazione l' indaco che si fosse precipitato allo stato azzurro sulle foglie o nel fondo delle tinozze si disossigena, ritorna scolorito e per conseguenza solubile. »

Dietro queste riflessioni, ecco il metodo che Girardin e Preisser raccomandano come il più comodo ed il più vantaggioso per la quantità e qualità del prodotto

« Mettonsi le foglie in una tinozza lunga e stretta, guernita di un robinetto alla sua parte inferiore; vi si versa sopra dal l' acqua a 30° nella proporzione di 3 volte il peso delle foglie; copronsi queste di un graticcio di vimini perchè restino interamente sommerse nel liquido, e lasciasi il tutto in abbandono, fino a che l' acqua abbia preso una tinta verdastra, e la sua superficie presenti spume iridescenti. Decantasi allora prontamente il liquido comprimendo anche poco a poco le foglie, e vi si versa un centesimo od uno e mezzo di acido idroclorico. In capo a due minuti passasi il liquido attraverso una tela un po'fitta per isolare le sostanze verde ed albuminosa che soprannotano in fiocchi verdastri sul liquido acidulato; agitasi ripetutamente per 10 a 15 minuti il liquido feltrato a fine di ossigenare l' indaco disciolto visi, e finalmente lasciasi in quiete par 24 ore. Gettasi poi sopra un feltro l' indaco che trovasi al fondo del vaso, se lo leva con acqua bollente un poco alcalizzata, e se lo fa seccare ad una temperatura di 40° a 50°. Sarà allora di una bella tinta, leggerissimo e potrà tosto porsi in commercio.

» Il prodotto medio del poligono nel 1839, non tenendo conto nè della natura del suolo, nè dell'età della pianta, trovossi essere da Girardin e Preisser di 0,766 par cento di indaco, cioè meno dell' uno per cento. Questo prodotto variò notabilmente secondo, la natura del suolo in cui fu coltivato il poligono: così

Nelle praterie il prodotto fu di	1,65
Nelle sabbie molto concimate	1,12
Nelle buone terre di giardino	0,79
Nelle sabbie non concimate	0,67
Nelle terre argillose forti	0,65

Donde ne segue, che il terreno che sembra più vantaggioso per la coltivazione tanto pel poligono che per le indigofere sono le praterie.

« Inoltre le foglie del poligono non abbondano ugualmente di indaco in tutti i periodi della vegetazione. La proporzione di questo principio va progressivamente aumentando fino a poco prima della fioritura; trascorso quel termine descresce tosto in modo sensibilissimo, e quando i semi sono maturi le foglie non contengono più che clorofila o materia verde. Prima della fioritura le foglie diedero a termine medio 0,29 d' indaco e dopo di quella 0,538 cioè una metà di meno.

In qualunque tempo della vegetazione gli steli separati dalle foglie non danno il menomo indizio di indaco.

» Anche il metodo seguito per estrarre l' iodaco, ha grande influenza sul prodotto che se ne ottiene; nelle loro esperienze Girardin e Preisser ottennero a termine medio le produzioni seguenti:

Col metodo delle Colonie	1,529
Con quello di Baudrimont	0,889
Col loro nuovo metodo	0,508

» L' analisi chimica e le prove fatte per la tintura mostrarono loro però che questi indachi erano ben lontani dall'essere ugualmente puri, e che sotto questo aspetto dovevano porsi con ordine inverso a quello della loro quantità.

» Non è indifferente neppure l' adoperare le foglie intere o triturate per le infusioni, poichè nel secondo caso danno assai meno indaco che nel primo.

» L' indaco ottenuto coi metodi di Girardin e Preisser trovossi paragonabile a quello del Bengala il cui prezzo era assai alto giugnendo fino a 20 franchi al chilogramma. Nella tintura diede risultamenti buoni quanto quelli dell' iodaco esotico, vale a dire tinte altrettanto solide e di quasi ugual corpo e bellezza.

» Le foglie del poligono che sono divenute quasi azzurre col diseccamento per effetto dell'ossigenazione dell' indigotina che contengono, non possono dare indaco cogli stessi metodi che servono per le foglie fresche. »

Depurazione dell' indaco. Bergman fece vedere essere l' indaco un miscoglio di molte sostanze, e prescrisse per ottenerlo allo stato di purezza di trattarlo con l' acqua, con gli acidi e con l' alcole, dissolventi che alla fine lasciano 47 per cento di materia colorante pura. Trovò che l' acqua scioglieva 0,12 di estrattivo, l' alcole 0,06 di resina, l' acido acetico 0,22 di calce, e l' acido idroclorico 0,13 di perossido di ferro. Chevreul trovò, come Bergman, l' acqua disciorre 0,12 di materia composta di estrattivo, di gomma e d' una sostanza verde particolare che produce dell' ammoniaca stillandola a secco e quindi contiene del nitrogeno. Ma, secondo lui, l' alcole bollente toglie all' indaco 0,30, di materia composta di un corpo resinoso rosso, di una piccola quantità di sostanza verde e di un poco d' indaco. Dal residuo si estrae con l'acido idroclorico 0,02 di carbonato di calce, 0,02 di allumina e di perossido di ferro, e 0,06 di una sostanza che Chevreul suppone prodotta dall' azione dell' acido sopra un residuo di resina rossa. Infine i 0,48 di materia che restano dopo trattato l'indaco coi dissolventi citati, diedero con la combustione una quantità di silice in polvere, uguale in peso a 0,03 di quella dell' indaco, sicchè il peso della materia colorante non è che 0,45. La soluzione avutasi dalla macerazione dell' indaco con l' acqua conteneva sali di potassa, di calce e di magnesia. Una parte di queste basi era combinata con l'acido fosforico.

Può ridursi l' indaco allo stato di purezza anche con la sublimazione ponendolo in un crogiuolo di platino o di argento guernito di un coperchio, e cinnerlo gendo con alcuni carboni incandescenti il fondo di questo crogiuolo: l' indaco puro o indigotina sublimasi ed attaccasi alla parte superiore del crogiuolo, separasi la parte sublimata, e se la tratta con l' alcole che toglie all' iodaco puro un poco di olio e di materia rossa con le quali era mesciuto. Si può anche depurare l' iodaco riducendolo in polvere finissima, uncendolo a tre o quattro volte il suo peso di solfato di ferro ed altret-

tanto idrato di calce, agitando molte volte, il miscuglio, poi lasciando deporre le sostanze insolubili, decantando il liquido soprastante che è di colore verdastro ed agitandolo all' aria. Diviene opaco e lascia precipitare l'indaco divenuto azzurro ed insolubile, assorbendo l' ossigeno, e si forma una schiuma azzurra che si lava con acqua acidulata per togliere il carbonato di calce che sempre contiene, quindi con l' alcole per separarne non piccola quantità di materia resinosa rossa.

Nel parlare dell' analisi dell' indaco, mostrando come se ne possano separare i principii componenti vedremo altre maniere di procurarsi l' Indigotine pura.

Proprietà dell' indaco. Vennero le principali proprietà di questa sostanza accennata nel Dizionario, e qui aggiugneremo soltanto quelle che ivi si fossero omesse. Secondo Crum gli oli di uliva e di trementina nei quali si fa bollire dell' indaco si colorano in azzurro, e lasciano poi col raffreddamento deporre la piccola quantità di materia colorante che avevano sciolta; talvolta prescrivesi di sciorre l' indaco nella lisciva di potassa caustica, e ciò potrebbe sembrare in contraddizione con quanto si disse nel Dizionario che gli alcali non hanno alcuna influenza sopra di esso; in tal caso però la potassa non discioglie realmente che il bruno d' indaco e la materia colorante azzurra rimane soltanto sospesa nel liquore, dal quale però deponesi con estrema lentezza. Tutti i corpi dotati di grande affinità per l'ossigeno, come il solfato di protossido di ferro, il solfuro di arsenico, la maggior parte delle sostanze vegetali suscettibili di fermentare e simili, poste in contatto nel tempo stesso con l' azzurro di indaco e con un alcali o con una terra alcalina, si ossidano a scapito di questo azzurro, e lo fanno volgere allo stato scolorito in cui si combina con l' alcali o con la terra alcalina e diviene solubile nell' acqua. L' azione dei vari acidi indicossi nel Dizionario, essendo specialmente notabile quella dell' acido solforico concentrato, che dà un liquore azzurro, conosciuto coi nomi di *azzurro di Sassonia*, *azzurro in liquore*, *solfato di indaco*. L' acido solforico di Nord Hausen, scioglie l' Indaco più facilmente che quello comune avendo la soluzione un colore di porpora. Se lo adopera a fare gli azzurri detti di Sassonia ed il primo a formare l' idea di adoperare quella soluzione per la tintura delle lane fu il consigliere Berth di Grossenhayn nel 1740. Il cloro distrugge all'istante il colore azzurro e lo cangia in un giallo di ruggine. L'iodo non agisce sull'indaco che per via umida, ma lo decompone quando riscaldasi il miscuglio secco dei due corpi. Lo zolfo ed il fosforo non si combinano con l' azzurro di indaco e possono anche sublimarsi insieme con esso senza che v' abbia reazione. Esposto l' indaco all'azione del calore somministra vapori della materia colorante pura che si sublima, e nel tempo stesso svolgesi un odore nauseante che spargesi nella stanza in cui si opera e deriva dalla decomposizione e volatilizzazione del bruno d' indaco e del rosso d' indaco, quest' ultimo particolarmente avendo un odore caratteristico. Riscaldando l' indaco in vasi distillatorii si ottengono oltre l' acqua diversi gas, del solfuro, del cianuro e del carbonato di ammoniaca, un olio denso-bruno e per residuo un carbone poroso, brillante e nitrogenato. L' olio, i gas l' ammoniaca e lo zolfo dipendono dalla decomposizione del bruno d' indaco e del glutine. Stratingh osservò che allorquando si mesce l' indaco ridotto in polvere col cloruro di potassio e si mette questo miscuglio a piccole porzioni sopra una lastra di argento arroventata sulla fiamma

di una lucerna ad alcole, vi ha combustione accompagnata da deflagrazione. La fiamma bianca e splendente e le scintille lucenti di cloruro di potassio, mescolandosi alla fiamma azzurra, ed ai vapori porporini e violetti che in abbondanza si sollevano per la volatilizzazione dell' indaco, formano un fascio di fuoco, nel quale la vivacità degli ultimi colori ammorzata dalla pura bianchezza della prima, offre lo spettacolo il più abbagliante. Wauthier dice aver riscaldato in un cucchiaio d' argento un miscoglio di clorato di potassa, d' indaco e di zolfo, che bruciò con fiamma bianca viva, mescolata di giallo, di verde e di porpora; un altro miscuglio simile diede una fiamma estesa, larga, una metà della quale era colorita di bianco e di bruno, l' altra di bianco e di porpora. Non era possibile vedere un fuoco più splendido, nè più sfavillante. Mescolò allora del nitrato di potassa con l' indaco, e riscaldò parimente il miscuglio in un cucchiaio d' argento: scoppiò dalla materia una mescolanza di piccole fiamme, le quali parevano partire ciascuna da una sostanza particolare e si alzarono ad altezze, differenti, secondo il loro colore. La luce gialla signoreggiava: succedette poi il verde, la porpora, il rosso; l'azzurro facendovisi osservare meno di tutto. Mescolossi con l' indaco e col clorato di potassa dell'iodio e riscaldato il miscuglio si vide alla prima impressione del calore alzarsi dal cucchiaio un vapore violetto, denso, che si sollevò fino alla volta del laboratoio ed ivi si mantenne per qualche tempo. L'indaco unito in maggior proporzione col clorato di potassa si accese producendo una fiamma bianco-azzurra viva, ma non si udì il menomo scoppio. Il miscuglio di nitrato d' ammoniaca e d' indaco si è all' istante rammollito e da poi gonfiato, ma non si accese, l' indaco rimase intatto: la decomposizione dell' acido nitrico si operò per mezzo dell' idrogeno della ammoniaca, e vi fu in conseguenza sviluppo di ossidulo d' azoto e di acqua.

Analisi dell' indaco. La composizione dell' indaco e le proprietà dei principii che lo compongono, furono, specialmente in questi ultimi tempi, soggetto di grandissime discussioni e di accuratissime indagini. Riferiremo primieramente le analisi fattesi dell' indaco impuro, quale ciò si ottiene coi metodi addietro indicati; poscia daremo l' analisi dell' indaco puro o indigotina; finalmente considereremo le proprietà di alcune combinazioni che forma quest' ultimo con diverse sostanze.

Abbiamo nel Dizionario riferite le analisi dell' indaco impuro fatte da Bergmann e da Chevreul, qui riporteremo quella interessantissima del Berzelio.

Fece egli molte esperienze per determinare la natura dei principii immediati che entrano nella composizione dell' indaco e vi trovò, quattro sostanze dotate di proprietà ben distinte: è probabile che ne contenga anche qualche altra, ma in piccola quantità. Queste sostanze sono: 1.° una materia particolare che per le sue proprietà più che ogni altra somiglia al *glutine*; 2.° una materia bruna che Berzelio distingue col nome di *bruno d'indaco*; 3.° una materia rossa, che ei chiama *rosso d' indaco*, ed è la resina rossa di Bergmann e di Chevreul; 4.° la materia colorante azzurra, indaco puro, indigotina o *azzurro d'indaco*. Le tre prime sostanze non sono affatto insolubili nell' acqua; e facendo macerare l'indaco nell'acqua a 60° C si ottiene un liquore giallo verdastro che fornisce con l' evaporazione un piccolo residuo. Ma l' indaco successivamente può trattarsi con quantità d' acqua grandissime senza che questa cessi di colorirsi. La materia verde che

Chevreul ha trovata in una sola specie di indaco, non pare si fosse sciolta nell'acqua che per una certa quantità d'ammoniaca, provegnente senza dubbio dall'essere l'indaco soggiaciuto, durante la diseccazione, ad un principio di marcimento. Berzelio dice non avere trovato il più piccolo indizio di ammoniaca nell'indaco ordinario del commercio.

Si ottiene il glutine d'indaco facendo macerare l'indaco in polvere fina con un acido diluito, come, per esempio, con quelli solforico, idroclorico od acetico, che scioglie nel tempo stesso alcuni sali di calce e di magnesia. Si fa bollire il residuo a più riprese con l'acqua. Si ottiene una soluzione rancida, e d'ordinario la maggior parte del glutine d'indaco sciogliesi nell'acqua di lavacro, poichè è meno solubile nell'acqua molto acida. Se si è adoperato dell'acido solforico, fa duopo, per ottenere il glutine d'indaco puro, saturare l'acido col marmo in polvere ed evaporare a secco la soluzione feltrata. Si tratta il residuo con l'alcole che scioglie il glutine, e lo lascia, dopo l'evaporazione, sotto forma di una vernice gialla, o giallo-bronzastra, trasparente e lucida. Il glutine d'indaco sciogliesi facilmente nell'acqua: il suo sapore ha molta analogia con quello dell'estratto di carne. Riscaldato sopra una lamina di platino entra in fusione, brucia con fiamma e consumasi poco a poco lasciando ceneri bianche. Distillato a secco produce, gonfiandosi, un olio bruno che somiglia all'olio di corno di cervo, ed un'acqua assai ammoniacale. Allo stato di soluzione nell'acqua viene precipitato dai reagenti stessi che precipitano il glutine, cioè dal tannino, dal cloruro di mercurio, dal cianuro di ferro e potassa, dall'acetato di piombo, e dal solfato di ferro. Questi precipitati sono bianchi o di un bianco giallastro. Il cloruro di mercurio non produce verun precipitato quando il liquore è acido, ed un eccesso di acido impedisce che tutto il glutine di indaco venga precipitato dal tannino; il cianuro di ferro e potassa, all'opposto, non produce precipitato che aggiugnendo dell'acido al liquore. Il glutine d'indaco facilmente si unisce agli acidi ed agli alcali. L'acido solforico concentrato lo scioglie senza annerirlo. L'acido nitrico lo colora in giallo, e con una reazione maggiore trasformasi in un grasso giallo che affatto somiglia al sevo, in acido ossalico e forse in acido malico. Il glutine di indaco ha quindi moltissima analogia col glutine ordinario, dal quale differisce nullameno per la sua solubilità nell'acqua e pel non essere nulla appiccaticcio. Distinguesi dall'albumina vegetale perchè non coagulasi con l'ebollizione, e si discioglie nell'alcole. Trattando l'indaco con l'acido idroclorico, saturando la soluzione col carbonato di calce, evaporandolo e trattando il residuo con l'alcole, questo non lascia indisciolti che leggeri indizii di sali. Saturando la soluzione nell'acido idroclorico col carbonato di piombo, evaporandola a secco e trattando il residuo con l'alcole, questo scioglie un miscuglio di glutine d'indaco e di cloruro di magnesia che deriva dall'indaco. Spessissimo questo contiene bastante perossido di ferro perchè la soluzione produca un precipitato giallo con l'ammoniaca. Gli acidi non estraggono tutto il glutine contenuto nell'indaco: ne resta una parte che non si discioglie se non se quando trattasi l'indaco con la potassa caustica.

Il *bruno d'indaco* trovasi in maggior quantità nell'indaco che la sostanza precedente. Vi è combinato con la calce, dalla quale si può separare con gli acidi, talora con un acido vegetale. Il bruno di indaco sciogliesi quando si versa sull'in-

daco, già prima trattato cogli acidi, della potassa caustica in soluzione concentrata a riscaldasi leggermente il miscuglio. La massa si annera all' istante e l' indaco si gonfia e convertesi in un magma leggero, a misura che l' alcali sciolga del bruno d' indaco. Il liquore passa difficilmente attraverso il feltro ed è tanto carico di colore che non sembra translucido fuorchè alla luce di una candela e ne' strati sottili sugli orli. Lavando l' indaco che rimane sul feltro con acqua colorasi questa in verde o in azzurro-verde, e feltrasi lentissimamente. La causa di questo coloramento è lo sciogliersi di una parte dell' indaco nella soluzione alcalina diluita di bruno d' indaco. Diluendo il liquore prima della feltrazione passa attraverso il feltro colorito in azzurro od in verde, e tiene sospeso dell' indaco in tale stato di divisione che non si schiarisca nemmeno nello spazio di più settimane.

Gli acidi precipitano dalla soluzione alcalina bruna nerastra una sostanza di un bruno quasi nero che appare in forma di una massa voluminosa, semigelatinosa. Mescendo la soluzione alcalina con l' acido solforico, finchè il liquore sia acido e feltrando, il bruno d'indaco rimane sul feltro. Il liquore bruno-giallastro feltrato, saturato col carbonato di calce ed evaporato a secco, fornisce un residuo che ceda all' alcole una nuova porzione di glutine d' indaco. Il suo colore nerastro dipende dalla esistenza dello azzurro d' indaco, combinato con esso. Per separarnelo, sciogliasi il precipitato lavato nel carbonato d'ammoniaca, evaporasi la soluzione a secchezza, si ridisciolgia il residuo con picciolissima quantità d'acqua e si feltra: l' azzurro d' indaco rimane sul feltro con una certa quantità di bruno d' indaco; ma quando cercasi di levare questo residuo, parte dell' azzurro d' indaco sciogliesi con un colore azzurro-verdastro ed alla fine rimane sul feltro una certa quantità di azzurro d'indaco puro. Si potrebbe supporre che il verde del liquore dipendesse dalla esistenza di una sostanza particolare; ma prova che deriva dall' azzurro d' indaco il suo scomparire quando trattasi il liquore col solfato di protossido di ferro e con la potassa, sostanze che scolorano l' azzurro d' indaco.

È difficile ottenere il bruno d' indaco scevro di ogni corpo straniero e si può dire che finora non si conosce allo stato di sua purezza. Facendo digerire con carbonato di barite recentemente preparato, la sostanza ancora umida precipitata dall' acido solforico nella soluzione alcalina, questa sostanza combinasi in gran parte con la barite e diviene insolubile, mentre un' altra parte scioglie si nel liquore. Evaporata a secchezza dà una vernice trasparente, brillante, bruna che non si discioglie compiutamente nell' acqua: la soluzione contiene un poco di barite.

In questo stato il bruno d'indaco non ha quasi sapore; non reagisce nè come gli acidi, nè come gli alcali; scaldato, si rammollisce, rigonfiasi, diffonde vapori ed un odore animale, piglia fuoco, arde con fiamma a lascia un carbone poroso, difficile a ridursi in cenere: quest'ultima è un carbonato di barite. Il bruno d'indaco distillato a secco fornisce un olio empireumatico, nero, viscoso, poco fluido ed una acqua senza colore, assai ammoniacale.

Il bruno d' indaco ha molta tendenza ad unirsi cogli acidi formando combinazioni pochissimo solubili nell' acqua. Precipitando una soluzione alcalina di bruno d' indaco con un acido, ottiensi un precipitato voluminoso, bruno, translucido agli orli, che dopo essere stato privato col lavacro dell' acido libero,

reagisce ancora come gli acidi sulla carta di tornasole e disciogliesi in piccola quantità nell' acqua di lavacro che ne rimane colorita in giallo. Facendo bollire lungo tempo con l' acqua la combinazione del bruno d' indaco cogli acidi solforico od idroclorico, l' acqua colorasi in giallo, ed il residuo indisciolto si consolida ed indurisce per modo da poterlo ridurre in polvere nello stesso liquore. Facendo passare del cloro attraverso una soluzione di bruno d'indaco, il color carico della soluzione sparisce poco a poco, e formasi un precipitato di un giallo-rancio pallido, composto di bruno d'indaco e d'acido idroclorico che non viene intaccato da un eccesso di cloro liquido, nemmeno mediante il calore. Con la diseccazione questo precipitato ripiglia un color carico ed allo stato secco è quasi nero. Il bruno d' indaco forma con l'acido acetico due combinazioni, una delle quali, che contiene la minor proporzione di acido, si discioglie nell'acqua; mentre l'altra che contiene più acido acetico è insolubile. Ottiensi la combinazione solubile mescendo la soluzione di bruno d' indaco nella potassa caustica, con acido acetico finchè il liquore sensibilmente reagisca alla maniera degli acidi, e poscia evaporandulo a secco. Rimane allora una massa screpolata, bruna nerastra, donde può estrarsi l'acetato di potassa, mediante l'alcole che scioglie nel tempo stesso un poco d' acetato di bruno d'indaco. L'acetato di bruno d'indaco che rimane è solubilissimo nell'acqua; sostiene l'ebollizione senza alterarsi ed arrossa la carta di tornasole. Sciogliesi pure in piccola quantità nell' alcole, ma bollendo in questo liquido perde in gran parte la sua solubilità nell' acqua. L' acetato di bruno d'indaco insolubile precipitasi quando si aggiugne alla soluzione alcalina un grande eccesso di acido acetico. Durante il lavacro una piccola parte di questo acetato passa allo stato di acetato solubile: poi l' acqua di lavacro ne scioglie sempre più, e da ultimo s'intorbida e ne depone, essendo il liquore divenuto più acido di quello feltrato dapprima.

Il bruno d' indaco ha parimente molta affinità pegli alcali co' quali forma combinazioni solubili nell' acqua di un bruno eccessivamente intenso. Il bruno d'indaco neutralizza così compiutamente una certa quantità d' alcali che la combinazione più non agisce sulla carta di tornasole arrossata. Versando dell' acido acetico in una soluzione alcalina di bruno d' indaco, finchè non presenti più reazione alcalina nè acida, evaporando il liquore a secco, e trattando il residuo con l' alcole, questo scioglie l'acetato di potassa ed un poco di bruno d'indaco e lascia una combinazione perfettamente neutra di bruno d' indaco e potassa. Sciogliendo questa combinazione nell' acqua, ed evaporando a secco la soluzione, ottiensi una massa nera e brillante che fendesi in lunghi pezzi simili a cristalli aciculari, prismatici. La soluzione del bruno d'indaco nel carbonato di ammoniaca fornisce, quando si evapora a secco alla temperatura di 70° C, un residuo che affatto somiglia al precedente, e sciogliesi con facilità nell' acqua e meglio nell' alcole. In questa combinazione la base non trovasi allo stato di carbonato, poichè non fa effervescenza cogli acidi, ma la combinazione sviluppa molta ammoniaca trattandola con la calce o con la potassa. Queste due combinazioni hanno un sapore debole, ma spiacevolissimo. Il bruno d' indaco forma con la barite un composto pochissimo solubile, e con la calce uno insolubile. L' acqua di calce precipita il bruno d'indaco dalla sua combinazione con la potassa o con l'ammoniaca, e facendo bollire la soluzione

nella potassa con l'idreto di calce, tutto il bruno d' indaco precipitasi e non rimena nel liquido scolorito e limpido che potassa caustica.

Le soluzioni del bruno d'indeco combioato si con l' acido acetico che con la ammoniaca o con la potassa non veogono precipitate nè dal cianuro di ferro e potessio, nè dal cloruro di mercurio, nè dalla iufusione di noci di galla. La combinazione con le barite viene precipitata da quest'ultimo reegente ; quelle dissoluzioni al contrario vengono precipitate in bruno carico dell' acetato e dal sotto-acetato di piombo, non che dal solfato di ferro. Il bruno d' indaco adunque essenzialmente differisce dal glutine e dall'albumine vegetale, perchè la sua soluzione nell' acido acetico non viene precipitata dal tannino, del clòruro di mercurio, nè dal cienuro di ferro e potassio, e questa diversità lo distingne come un principio immediato particulare.

L' acido nitrico decompone il bruno d' indaco : svolgesi del gas ossido nitrico e la massa si scioglie in un liquido giallo e torbido, donde l'eequa precipita una sostanza fioccose, di un giallo arencio che sciogliesi in erancio carico nell' ammoniaca caustice e rimane dopo l' evaporamento della soluzione ammoniacele, in forma d'une massa gialla leggermente amara, incompiutamente solubile nell'acqua. Il liquore acido precipitato con l' ecqua fornisce, quando si evapora, prima cristalli di acido ossalico, poi, quando giunse alla consistenza di sciloppo, rappigliasi in una massa lamellare, acida, con da ultimo un gusto amarissimo. Evaporandolo dopo averlo saturato con la potessa, ottengonsi cristalli di nitro, ed una sostanza cristallina amara di un giallo arancio, deliquesceote e solubile nell' elcole, composta di potassa e di una materia amara. Scaldandola, si rigonfia, ma non detona, quando è scevra di nitro a per questo riguardo differisce dai prodotti della decomposizione dell'azzurro d' indaco con l'acido nitrico.

La sostanza verde da Chevreul ottenuta in combinazione con l'ammoniaca, sembra essere stata del bruno d'indaco, il cui coloramento in verde si spiega con le proprietà che posseggono le soluzioni alcaline diluite di bruno d' indaco, di sciorre l' indigotina. Chevreul non trovò questa sostanza verde che in una sola specie d' indaco, mentre Berzelio trovò il bruno d' indaco in tutte le specie da lui enalizzate: le migliori qualità d' indaco ne contenevano quanto le pessime, e se sfuggì alla attenzione de' chimici, ciò solo dipende dell' avere eglino tralasciato di trattare l' indaco con la potassa. Del resto non risulta dagli esperimenti del Berzelio che il bruno d' indaco debba necessariamente entrare anche nella composizione delle specie d' indaco che non sono tratte dalle indigofere, e rimane da indagersi con l'esperienza, se l'indaco del *nerium*, dello *spilanthus*, della *galega*, e simili, ne contengano. L'analisi fatta da Chevreul del guado rende probabilissimo che il bruno d' indaco, od almeno una sostanza molto analoga, si trovi pure nell' *isatis*, la cui infusione produce, secondo Chevreul, un precipitato bruno con l' acetato di piombo.

Il rosso d' indeco ottiensi facendo bollire l' indaco, tratteto con l' acido e con l' alcali, nell' alcole di 0,83. Essendo questa sostanza poco solubile nell' alcole e quasi insolubile a freddo, conviene far bollire l' indaco a più riprese con nuove quantità d' alcole, se vuolsi estrarne tutto il rosso d'indaco. Le ultime porzioni di alcole in luogo di divenire di un rosso-carico, acquistano un color azzurro-chiaro; contengono allora dell'indaco in soluzione. Le soluzioni alcoliche del rosso d'in-

daco sono di un rosso tanto carico che quasi sembrano opache. L'acqua non vi produce precipitato, poichè la soluzione contiene poca materia, sebbene sia oltremodo carica di colore. Distillando l'alcole, rimane entro la storta un liquore di un rosso carico unito ad una sostanza polverosa di un bruno carico che si depone. Il liquore feltrato ed evaporato lascia un estratto salino solubile nell' acqua. Questo estratto consiste in una combinazione simultanea del rosso d' indaco e del bruno d' indaco con l' alcali, donde queste sostanze vengono precipitate da un acido. Usando quell' acetico per prodorre la precipitazione, e ponendone in leggero eccesso la maggior parte del bruno d' indaco può ritenersi in soluzione e sciorsi col lavacro. Sciogliendo nell'alcole il rosso d' indaco che rimane, ed evaporando la soluzione che ha un bel color rosso, si ottiene il rosso di indaco in forma di una vernica bruna-nerastra lucente.

Il rosso d' indaco che si precipita durente la distillazione dell' alcole presentasi in forma d' una polvere bruna nerastra, insolubile nell'acqua, negli acidi diluiti e nella potassa caustica. Gli alcali non ne sciolgono la menoma quantità ed evaporando la sua soluzione alcolica dopo averla mesciuta con la potassa, e trattando il residuo con l'acqua, questa scioglie l'alcali, e lascia il rosso d' indaco. È questo solubile in piccola quantità nell'alcole e più nell'etere e le soluzioni diluite sono di un bel rosso; concentrate rosse scure. La soluzione eterea e quella alcol ea producono, con l'evaporazione spontanea, del rosso d' indaco in forma di una polvere rossa intensa.

L' acido solforico concentrato discioglie il rosso d' indaco: la soluzione è di un giallo carico e diluendola d' acqua, diviene di un rosso giallastro senza dare precipitato. Facendo digerire questa soluzione diluita, per alcune ore con la lana o con un panno, scolorasi e la lana assume una tinta gialla-brunastra fosca ed anche una tinta rossa. L' acido nitrico fumante discioglie il rosso d'indaco in un liquido di un bel color porpora che volge tosto al giallo, per la distruzione che prova la materie organica. La soluzione purpurea diluendola produce un precipitato, che ha l' aspetto del rosso d' indaco non alterato. Il liquore ingiallisce l'acqua, e ne precipita una sostanza gialla fioccosa che sembra essere analoga a quelle che si precipita nelle medesime circostanze da una soluzione di bruno d' indaco. Per l' azione del cloro liquido, il rosso d' indaco diviene giallo a molle, ed acquista la proprietà di lasciarsi mantrugiare come la cera: esposto all' aria indurisce e riassume quasi del tutto il primitivo colore.

Il calore esercita sul rosso d' indaco un'azione osservabilissime. Riscaldato rapidamente al contatto dell'aria, entra in fusione, esala vapori, si accende ed arde con fiamma viva e fuligginosa; riscaldandolo in vasi distillatorii nel vuoto, produce dapprima un sublimato poco colorito, si fonde, entra in ebollizione e si carbonizza. Il sublimato è cristallino e componesi di molte parti: le prime presentansi in forma d' una materia fusa, solidificata in gocce senza colore: sussegua una massa cristallina bruna, e da ultimo vicino al luogo riscaldato, si forma un iotonaco fuso, trasparente, giallo rossastro. Non si sviluppa alcun gas, e lo stato del manometro della macchina pneumatica non cangia. Il sublimato quando si raschia presenta un segno bisneo, e triturandolo dà una polvere grigia chiara. Componesi di cristalli coloriti, brutteti dal rosso di indaco che si è sublimato senza alterarsi. Facendo digerire il sublimato con l' al-

cole, il rosso d'indaco sciogliesi in proporsione maggiore de' cristalli che alla fine rimangono scoloriti e possono venire purificati del tutto con una seconda sublimazione nel vuoto. Il sublimato che allora si ottiene è bianco di neve, e formato d'aghetti microscopici, brillanti e diafani. Questo corpo sublimato ha le seguenti proprietà: è insolubile nell'acqua, senza sapore nè odore; non reagisce sui colori vegetali; sciogliesi con lentezza sì nell'alcole che nell'etere, la soluzione trae al bruno giallastro, il qual colore probabilmente dipende dalla esistenza di piccola quantità di rosso d'indaco, e con la evaporazione spontanea produce piccoli grani cristallini, senza colore e trasparenti. L'acido solforico concentrato discioglie questa sostanza lentissimamente: la soluzione è di un giallo citrino e diluendola produce un precipitato giallo arancio; la porzione della materia non disciolta nell'acido sulforico viene colorita del pari in giallo-arancio dell'acqua. Questo residuo ed il precipitato prodotto dall'acqua consistono in una combinazione dell'acido col sublimato. L'acido idroclorico concentrato combinasi con la materia sublimata, la colora in giallo arancio, ed assume anch'esso una tinta gialla, sciogliendo qualche piccola parte delle sostanze che non vengono precipitate dall'acqua. L'acido acetico ne scioglie anch'esso, ma senza colorirlo. L'acido nitrico diluito arrossa questa sostanza all'istante; decantando l'acido e trattando la sostanza rossa con alcole o con etere, comportasi assolutamente come il rosso d'indaco rigenerato; l'acido nitrico fumante discioglie la materia sublimatasi, assumendo un bel color porpora, e quando riscaldesi la soluzione ingiallisce e la materia organica rimane distrutta. La soluzione purpurea ed i prodotti della sua decomposizione hanno la massima analogia con la soluzione e coi prodotti di decomposizione che produce il rosso d'indaco non sublimato, quando si tratta nella stessa guisa. L'acido nitrico è un reagente tanto sensibile a scuoprire l'esistenza di questa sostanza che la minima quantità di essa comunica in pochi istanti un color rosso visibilissimo al liquore che la tiene disciolta, quando vi si aggiugne dell'acido nitrico.

Gli alcali caustici non isciolgono questa sostanza, nemmeno quando si usano allo stato di soluzioni concentratissime.

Riscaldando il sublimato in un vaso guarentito dal contatto dell'aria, entra in fusione ed ingiallisce: col raffreddamento riprende una spezzatura cristallina. Sottomettendolo ad un calore più forte bolle, in parte si decompone, ed in parte stilla allo stato liquido. In tal caso non si svolge acido nè ammoniaca. Riscaldandolo all'aria libera, spande vapori, si accende ed arde con una fiamma viva e fuligginosa, lasciando indizii di un carbone difficile a bruciare.

Da quanto precede si vede che il corpo sublimato ha grandi analogie col rosso d'indaco in cui viene cangiato dall'acido nitrico. Sarebbe difficile dire con certezza se si produca durante la distillazione, o se esista nell'indaco. Di fatto Berzelio pervenne a trovare grani cristallini che si erano deposti nel tempo stesso che la polvere di rosso d'indaco durante la distillazione della soluzione alcolica di quest'ultima sostanza; ma non è mai riuscito a separare questi grani prima della sublimazione. Inoltre il rosso d'indaco sciogliesi compiutamente nell'acido solforico concentrato, e l'acqua non lo precipita da questa soluzione, mentre il sublimato non è nello stesso caso. Il rosso d'indaco unito a sostanze straniere, per esempio, al glutine d'in-

daco od al bruno d' indaco, può anche venir sublimato nel vuoto; ma il prodotto dalla sublimazione non presenta indizio di cristallizzazione ed è evidente che per altri riguardi è diverso dal rosso d' indaco, sebbene abbia conservate alcune proprietà di quello.

Unverdorben, quattordici anni fa, distillando a secco l'indaco greggio ottenne una sostanza particolare cui diede il nome di *cristallina*, la quale proviene dalla decomposizione di una sostanza che trovasi nell' indaco greggio, poichè non se la ottiene decomponendo l'indaco puro o indigotina. In appresso, molti anni dopo, J. Fritzsche osservò che introducendo dell' indaco ridotto in polvere in una soluzione ben concentrata e bollente di potassa o di soda caustica il colore azzurro della materia sparisce sul momento ed ottiensi una massa salina di color rosso-bruno che contiene un acido particolare combinato con l'alcali. Questa massa salina riscaldata maggiormente, rigonfiasi molto svolgendo un corpo volatile che si condensa nel recipiente in una sostanza oleosa insieme con acqua ammoniacale. Quest' olio presenta una tinta bruna, ma distillato nuovamente diviene scolorito, lasciando una sostanza bruna-resinoide. La quantità di questo prodotto oleoso, giugne da 18 a 20 per cento dell' indaco impiegato e Fritzsche lo distingue col nome di *anilina*. Forma questa sostanza una base che dà facilmente bei sali cristallini cogli acidi, distinguendosi per essere scevra di ossigeno. Allo stato puro forma un liquido scolorito, della densità di 1,028 che rifrange fortemente la luce e dotato di un odor forte aromatico ed ingrato; è pochissimo solubile nell' acqua e si mesce in qualsiasi proporzione con l' alcole e con l' etere. Sotto l' influenza dell'aria atmosferica l' anilina acquista ben presto una tinta gialla che, a lungo andare, imbrunisce, e formasi allora quel corpo resinoide che tiene allo stato greggio. Per conseguenza deesi guarentirla dal contatto dell' aria e cercare di indebolire l' azione di questa mentre distillasi operando rapidamente. L'anilina scioglie una piccola quantità di acqua onde si può privare con la distillazione, mutando recipiente quando è passato circa un terzo del liquido. Quando è anidra l' anilina bolle a 228° C, sciogliendo a quella temperatura una grande quantità di zolfo che depone poi allo stato cristallino raffreddandosi. Scioglie ugualmente molto iodio riscaldandosi notabilmente e formando una soluzione che rapprendesi in una massa cristallina.

In alcune circostanze l' acido nitrico trasforma l' anilina in un corpo azzurro o verde che non sembra tuttavia essere indaco. L' acido cromico produce nelle soluzioni dei sali di anilina un precipitato che è talvolta di un verde carico, tal altra di un azzurro nerastro. Questa reazione manifestasi anche nelle soluzioni alquanto diluite, cosicchè l'acido cromico è un ottimo reagente per riconoscere la presenza dell' anilina. Il precipitato che si ottiene in tal guisa anche nelle soluzioni diluite lascia sempre dopo la combustione una notabile quantità di ossido di cromo. Il permanganato di potassa ed i sali di anilina decompongonsi reciprocamente separando del sesquiossido bruno di manganese. La composizione dell'anilina trovossi da Fritzsche essere la seguente:

	Media delle Analisi	Atomi	Col Calcolo
Carbonio	78,21	12	77,63
Idrogeno	7,54	14	7,40
Azoto	14,83	2	14.97
	100,58		100,00

Dietro a ciò il peso atomico dell'anilina sarebbe 1181,6. Forma sali cogli ossacidi ritenendo un atomo di acqua e cogli idrecidi produce sali anidri.

Erdmann sospetta che la anilina di Fritzsche non sia che la cristallina di Unverdorben e fa il seguente confronto fra i caratteri di queste due sostanze.

Cristallina.	*Anilina.*
Formazione: con la distillazione a secco dell'indaco greggio.	Formazione: con la distillazione a secco dell'indaco greggio, trattato a caldo con la potassa.
Proprietà: alcali liquido e scolorito.	Proprietà: base liquida a scolorita.
Si volatilizza facilmente coi vapori acquei.	Distilla coi vapori acquei.
Più pesante dell'acque.	Densità = 1,028.
Meno solubile nell'acqua dall'odorina, cioè pochissimo solubile.	Poco solubile nell'acqua.
Di odore acuto simile e quello del miele fresco.	Di odore aromatico ed ingrato.
Combinasi cogli acidi, e produce sali cristallizzabili.	Dà facilmente sali cristallizzabili cogli acidi.
Esposta all'aria produce un corpo rosso, che sciogliesi nell'acqua con un color giallo.	Esposta all'aria acquista primieramente una tinta gialla che poco a poco imbrunisce.

L'azzurro d'indaco, che è la vera materia colorante dell'indaco, rimane, quando trattasi questo con l'alcole: ma io questo stato non è puro perfettamente e contiene rimasugli delle sostanze precedentemente descritte, sfuggite all'azione dei reagenti impiegati, sabbia ed altre impurezze. Per separarlo da queste materie straniere, si mesce l'azzurro d'indaco impuro con una quantità di calce viva uguale a due volte il suo peso: l'azzurro d'indaco esser dee ancora umido o se si è diseccato fa mestieri che sia ridotto allo stato di pulvere impalpabile, e che la calce siasi trasformata in idrato poco prima di usarla. Così operato il miscuglio introducesi la massa in un matraccio, della capacità di circa 150 volte il volume dell'indaco, che si riempie di acqua bollente, poi si agita il tutto. Indi si aggiungono due terzi del peso della calce di solfato di protossido di ferro ridotto in polvere fina, sciolto in poca acqua bollente: otturasi il fiasco, si mesce bene,

poi mettesi in luogo caldo, ove si lascia alcune ore. Poco a poco la massa inverdisce; il protossido di ferro che venne precipitato dell' idrato di calce trasformasi in perossido di ferro a scapito dell' azzurro d' indaco, e questo privato di parte del suo ossigeno, combinasi con l' eccesso di calce in modo da produrre un corpo solubile nell' acqua che viene colorita in giallo citrino od in giallo rancio, secondo il grado di concentrazione del liquore. In luogo di idrato di calce puossi adoperare dell'idrato di potassa o di soda. Quando il liquore si è schiarito decantasi le parte limpida con un sifone, si versa sul residuo contenuto nel matraccio una nuova quantità d'acqua calda, si agita il tutto, e dopo avere lasciato riposare il liquore, si decanta quello limpido e si feltra il rimanente. Siccome queste dissoluzioni si fanno al contatto dell' aria così lasciano deporre allo stesso istante dell'azzurro d' indaco rigeneratosi assorbendo l' ossigeno dell' aria che si separa dalla base salificabile in cui era disciolto, seco trascinando una parte delle sostanze straniere contenute nella soluzione. Per ovviare che precipitino queste sostanze basta far giugnere la soluzione che si decanta in acqua mescolata con acido idroclorico; questa ritiene le sostanze straniere assumendo un color giallo e lascia dopo l' evaporamento piccola quantità di una sostanza estrattiforme che non viene precipitata nè dal cloruro di mercurio, nè dal tannino. Se non si usa un eccesso di acido, il liquore donde l' azzurro precipitasi è senza colore, e l'acido non viene colorito nemmeno dall' azzurro d' indaco precipitatosi. Si agita con l' acqua la materia colorante rigenerata finchè sia divenuta affatto azzurra; poi si raccoglie sopra un feltro e si lava, per toglierle l'acido libero ed il cloruro di calce. In questo stato l' azzurro d' indaco non è di colore azzurro puro, ma ha una tinta violacea che specialmente si rende sensibile quando è secco e proviene da una specie di lucidezza che acquista quando comprimesi o si strofina l' azzurro d' indaco affatto simile allo splendore metallico e massime a quello del rame. Riducendolo allora in polvere, e mescendolo nel tempo stesso, con una sostanza non colorita ritorna azzurro. Questa proprietà dell'azzurro d'indaco serve per giudicare dalla tinta più o meno porporina dell' indaco, della quantità di materia colorante che contiene.

L' azzurro d' indaco purificato come si disse ha le proprietà seguenti: non ha odore nè sapore; non reagisce nè come gli acidi nè come gli alcali, e costituisce, quanto alle chimiche sue affinità, una delle sostanze più indifferenti. Mitemente riscaldato sopra una laminetta di platino a contatto dell' aria, diffonde un fumo di un bel colore porpora, e se si accresce rapidamente il calore, si fonde, bolle e prende fuoco; indi brucia con fiamma viva e fuligginosa, lasciando un residuo di carbone che arde difficilmente e senza dare ceneri. Il fumo purpureo è un vapore di azzurro d' indaco. Riscaldandolo in un piccolo apparato distillatorio che comunichi con una macchina pneumatica, in cui siasi già fatto il vuoto, l'alto dalla storta riempiesi di vapori di azzurro d' indaco che cristallizzano nel collo in laminette lucenti di un bel colore di porpora; ma nel fare queste esperienze decomponesi una quantità molto notevole d' indaco. Non isvolgesi alcun gas permanente, non formasi acqua, e l' altezza del manometro della macchina pneumatica non varia durante l' operazione. Se l' azione del calore si fa a rilento, ottiensi per residuo un carbone senza splendore: al contrario se aumentasi con rapidità la temperatura, il carbone che ottiensi prova

una semi-fusione ed è poroso e brillante. In quest' ultimo caso si ottiene un sublimato più abbondante. La porzione dell'azzurro d'indaco decompostosi fornisce piccola quantità di un corpo oleaginoso, bruno che si condense sul dinanzi e sulle parti più alte del sublimato. L'azzurro d'indaco si volatilizza alla temperatura cui la carta comincia ad arsicciarsi e che Crum stabilisce a 90°. Volendo sublimare l'azzurro d'indaco, non deesi cercare d'avere anche le ultime porzioni di azzorro contenute nel carbone che rimane, poichè una parte della materia già sublimatasi potrebbe facilmente provare una seconda sublimazione, decomponendosi in parte e lasciando un residuo di carbone. Spezzasi il fondo della storta per togliere il carbone e lavasi il sublimato con piccola quantità d'alcole caldo per depurarlo dall' olio volatile, la quale operazione si deve ripetere più volte, finchè l'alcole più non colorisi. I cristalli sublimati presentano la forma di laminette che vedute alla luce riflessa somigliano a pagliette metalliche di un colore di porpora carico, mentre queste medesime laminette, quando sono sottili, sembrano azzurre vedute per trasparenza. Le più grandi sono affatto opache. Le Royer e Dumas assicurano che questi cristalli prendono la forma di prismi rettangolari: quando si opera la sublimazione in vasi in cui l'aria abbia accesso ottengonsi in generale aghi lunghi talvolta più linee. Secondo Crum, il peso specifico di questi cristalli è 1,35.

La sublimazione dell' azzurro d' indaco si opera anche usando l' indaco impuro del commercio. Per fare questa sublimazione, Crum usa due coperchi di crogiuoli di platino, coi fondi distanti uno dall' altro al più 3/8 di pollice; riscalda il coperchio inferiore alla fiamma di una lampada ad alcole, finchè non si oda più strepito. Toglie allora la lampana e ritrae il coperchio superiore, la cui faccia interna si trova coperta di azzurro d'indaco sublimato. Crum assicura averne ottenuto 18 a 20 per cento del peso dell'indaco. Si può operare la sublimazione con un paio di vetri da oriuolo piatti. Ma il sublimato che proviene dall'indaco ordinario, contiene, oltre l' olio empireumatico, del russo d' indaco sublimato e di quella sostanza bianca sublimata che può venire trasformata in rosso d' indaco. Per liberare il sublimato da queste due materie è necessario ridurlo in polvere e farlo bollire a più riprese con l' alcole.

L' olio empireumatico che producesi quando si distilla l' azzurro d' indaco puro, è dotato delle seguenti proprietà: è di un rancio carico, quasi solido e di odor debole e disaggradevole che ricorda quello del tabacco. Sciogliesi lentamente nell' alcole che viene colorito in bruno carico. La soluzione, abbandonata all'evaporazione spontanea, lascia deporre un corpo resinoide, nel quale se l' azzurro d'indaco è mescolato di rosso d'indaco, distinguonsi alcune parti di materia più carica, proveniente da quest' ultimo. La massa indura all' aria, diviene resinosa e perde quasi ogni odore. Quanto meno è puro l' azzurro d'indaco, tanto più olio empireumatico produce, quando si distilla.

È osservabile la proprietà dell' azzurro d'indaco il quale contiene del nitrogeno, di potere esistere sotto forma di gas; poichè le sostanze organiche nitrogenate sono d'ordinario prive di tale proprietà. O'Brien a Londra nel 1789 fu il primo ad osservare che l'azzurro d'indaco potevasi sublimare e la sua osservazione fu confermata nel 1800 da un chimico scozzese di cui ignorasi il nome ed il quale credeva avere ritrovato in questi cristalli azzurri una sostanza diversa dalla materia colorante azzur-

ra. Chevreul assicura aver ottenuto nei suoi esperimenti sopra il guado un azzurro d' indaco che si deponeva dalle soluzioni alcoliche in iscaglie cristalline.

Girardin e Preisser, fecero un'analisi di confronto, secondo il metodo di Berzelio, di una gramma dell' indaco da essi ottenuto dal poligono con que' metodi che riferimmo a pag. 213, e di una gramma del buon indaco ordinario del Bengala. Trovarono le composizioni seguenti:

Indaco buono ordinario del Bengala.

Acqua	5,7
Glutine o materia azotata	1,5
Bruno d' indaco	4,6
Resina rossa	7,2
Materie minerali	19,6
Indigotina azzurra	61,4
	100,0

Indaco del poligono tintorio.

Acqua	6,8
Glutina	1,8
Materia colorante rossa solubile nell' acqua	3,4
Bruno d' indaco	8,5
Resina rossa	15,6
Materie minerali	14,8
Indigotina azzurra	49,1
	100,0

Si vede, osservano gli autori, che l' indaco del poligono è più impuro di quello buono del Bengala, la quantità di indigotina pura stando presso a poco nella proporzione di 4 a 5; riflettono del resto che quella relazione sarebbe stata molto diversa e certemente più vantaggiosa per l' indaco del poligono, paragonandolo ad altre sorta di indachi del commercio, attesochè le proporzioni di indigotina variano molto secondo le diverse specie di quegli indachi.

La composizione dell' indaco puro od indigotina venne esaminata da varii chimici e riuniremo i principali risultamenti posti di confronto nel quadro seguente:

Sostanze componenti	In cento parti						Atomi			
	L. Royer e Dumas			Crum	Ure	Chevreul	Dumas	Erdmann	Chevreul	Crum
	Indaco sublimato	Indaco lavato	Indaco ripristinato							
Carbonio	73,26	71,71	74,81	73,22	71,37	72,80	32	64	45	15
Idrogeno	2,50	2,66	3,33	2,92	4,38	4,04	10	20	15	8
Nitrogeno	13,81	13,45	13,98	11,26	10,00	10,80	2	4	3	2
Ossigeno	10,43	22,18	7,88	12,60	14,25	12,36	2	3	3	2

Prima che lasciar di parlare dell'indaco puro ne è duopo trattenerci alcun poco a discorrere di alcune combinazioni che è suscettibile di formare, la storia delle quali è talmente a quella dell'indaco collegata, che abbiamo stimato meglio di qui parlarne che in articoli particolari.

La principale modificazione dell'indaco si è la *ripristinazione*, vale a dire il togliergli una parte dell'ossigeno rendendolo in tal guisa solubile e scolorito. L' *indaco ripristinato* producesi per l'influenza dei solfiti e fosfiti, del fosforo, dei solfuri di potassio, di calcio, di antimonio, di molti solfosali, massime di certi solfo arseniti, dei sali di protossido di stagno, ferro, e manganese, della limatura di zinco, di ferro, di stagno e dall'amalgama di potassio; ma la ripristinazione non avviene che pel concorso simultaneo di un alcali o d'una terra alcalina, che possa combinarsi con l'indaco ripristinato a disciorlo: questa condizione è essenziale, e se non viene adempita non accade reazione. Così vano sarebbe il tentare di ripristinare l'azzurro d'indaco col solfuro di potassio o di calcio, anche al minimo di solforazione; non vi sarebbe reazione poichè, ne risulterebbe un solfato neutro senza eccesso di base che potesse disciorre il corpo ripristinato. Questa ripristinazione si opera adunque principalmente per effetto dell'affinità dell'indaco ripristinato con la base salificabile con cui trovasi in contatto. La ripristinazione si opera per l'influenza di un alcali, non solo colle materie inorganiche sopraccitate, ma anche, come si sa, col mezzo delle sostanze organiche in fermentazione.. Si conosce un solo caso in cui la ripristinazione si opera mediante un liquido acido: ed è quando si mesce dell'acido solforico concentrato con 3 a 4 volte il proprio volume di alcole e si fa macerare l'azzurro d'indaco con questo miscuglio in un vaso chiuso. Allora si ottiene una soluzione senza colore, che l'ossigeno dell'aria contenuta nel vaso fa volgere all'azzurro, e che si conserva scolorito in un vaso affatto riempiuto; ma diluendola d'acqua, diviene prima verde, poi azzurra, ad in appresso produce un leggero sedimento di azzurro d'indaco rigenerato, dopo del che il liquore rimane scolorito. In tal caso la ripristinazione dipende da una formazione di etere.

Già dicemmo come si operi la ripristinazione dell'indaco con un accesso di alcali. Se dopo aver riscaldato un miscuglio di azzurro d'indaco e d'idrato di calce, vi si aggiunge del solfato di protossido di ferro a piccole porzioni, si agita bene il miscuglio, e dopo ogni aggiunta di solfato lo si lascia riposare alcuni minuti, si giunge ad un punto in cui il miscuglio è giallo o d'un giallo rancio. Allora tutto l'azzurro d'indaco trovasi ripristinato, e il protossido di ferro convertito in perossido. Aggiungendo una maggiore quantità di solfato di protossido di ferro, il miscuglio acquista una tinta fosca, che proviene dall'esistenza del perossido di ferro.

Per operare questa ripristinazione si può usare un indaco non purificato, e ciò si fa nelle tintorie quando si prepara il tino col solfato di ferro: ma sciogliesi nel tempo stesso una certa quantità di rosso d'indaco, sebbene questo corpo sia per sè stesso insolubile negli idrati di potassa e di calce, e per la rigenerazione dell'azzurro d'indaco questo rosso si precipita con l'azzurro medesimo.

Procuratasi una soluzione limpida d'indaco ripristinato la si versa con un sifone in un altro fiasco asciutto: il ramo maggiore del sifone dee giungere fino al fondo del vaso per mettere il liquido meno che sia possibile in contatto con

l'aria, e si riempia il fiasco per modo che lo strato superiore del liquido, già divenuto azzurro, trabocchi dal fiasco. Aggiungonsi poscia a questo liquido alcune goccie di acido acetico o d'acido solforico concentrato, fatto antecedentemente bollire, od esposto qualche tempo nel vuoto, e chiudesi il fiasco con un turacciolo esattamente, avvertendo di non lasciarvi aria. L'acido produce un abbondante precipitato bianco, fioccoso, composto prima di pagliette cristalline brillanti, il cui splendore diviene massimamente visibile agitandole al sole. Quando il liquore contiene un accesso di acido o si lasci riposare abbastanza, queste pagliette riunisconsi in fiocchi bianchi che non hanno splendore, depongonsi con lentezza, ed assumono, dopo qualche tempo, un colore grigio verdastro alla superficie. Sono questi fiocchi che costituiscono l'indaco ripristinato. Più la soluzione d'azzurro d'indaco era pura, più il sedimento tarda a riunirsi: precipita, all'opposto, assai prontamente allorchè la soluzione si fece con iodaco non deporato. Quando, dopo un riposo di 12 a 24 ore, il precipitato cessò di consolidarsi, decantasi il liquore limpido, raccogliesi il sedimento sopra un feltro, e lavasi con acqua bollente e fredda in un fiasco otturato, finchè il liquore che passa più non arrossi la carta di tornasole. Durante il lavacro l'iodaco ripristinato comincia ad imbrunirsi ed a prendere alla superficie non un colore azzurro, ma uno grigio verdastro. Questo mutamento per altro avviene assai lentamente, e tanto più quanto più il precipitato si è ammassato prima della feltrazione. Si sprema la massa lavata fra varii fogli di carta bibula, e la si secca nel vuoto sopra un vaso con acido solforico. Al momento in cui mettesi questo precipitato sotto il recipiente della macchina pneumatica, d'ordinario assume una tinta verde distintissima: ma nel disseccamento diviene quasi bianco, o d'un bianco-grigio, e in piccole porzioni si può disseccarlo anche a contatto dell'aria in luogo secco, la cui temperatura sia 24°, senza che rimanga alterato.

Allo stato secco, l'azzurro d'iodaco ripristinato è coerente, d'un bianco grigiastro, e dotato di una certa lucentezza setacea, che sembra annunziare una tessitura cristallina. Chevreul, stillando dall'alcole, che aveva fatto bollire col guado anticipatamente trattato con l'acqua, ottenne verso il fine della distillazione piccoli grani bianchi, cristallini, che all'aria divenivano azzurri. Questa osservazione mostrerebbe essere questo corpo cristallizzabile, se fosse permesso ammettere che i grani cristallini altro non fossero che una combinazione d'indaco ripristinato e d'una base salificabile. È probabilissimo che l'azzurro d'indaco ripristinato sia bianco, poichè al momento dalla precipitazione è perfettamente tale, e la tinta verdastra che assume in appresso dipende da un principio di ossidazione prodottovi dall'aria. Il coloramento in verde annunzia l'esistenza di un grado di ossidazione intermedio fra quello che costituisce l'indaco bianco e quello dell'indaco azzurro: altrimente l'indaco ripristinato diverrebbe prima azzurro chiaro, poi sempre più carico, mentre invece il color verde che assume dapprima alla superficie, diffondesi in tutta la massa quando si lasci per più settimane nel fiasco otturato al fondo del liquido donde precipitossi. L'indaco ripristinato, umido ancora o seccato, non ha odor nè sapore, nè esercita veruna reazione sulla carta di tornasole; non possede quindi i caratteri di un acido; è insolubile nell'acqua; il liquore donde pre-

cipitossi non lascia, dopo l'evaporamento, alcun indizio di azzurro d'indaco; sciogliesi nell'alcoole e nell'etere che restano coloriti in giallo; l'aria atmosferica sciolta in questi liquidi rigenera una certa quantità d'azzurro d'indaco che si depone; la soluzione alcolica s'intorbida all'aria e abbandona dell'azzurro d'indaco che facilmente deponesi sotto forma d'una polvere leggera. Dalla solubilità nell'alcole dell'azzorro d'indaco ripristinato dipende la possibilità di ripristinare questo corpo con un miscuglio di acido solforico e alcole. La soluzione eterea rimane gran tempo senza produrre sedimenti: divisne prima verde, indi comincia a trarre al porpora, ma non lascia deporre azzurro d'indaco che quando volatilizzossi gran parte dell'etere. L'azzurro rigenerato allora rimane in forma di scaglie brillanti, di colore purpureo e di apparenza cristallina.

Mescendo dell'indaco ripristinato, precipitato di fresco con acque che tenga in soluzione dell'aria, diviene azzurro nello stesso istante, ed è certo che la assistenza di un acido non si oppone in guisa alcuna al coloramento in azzurro. Esponendolo, dopo averlo lavato e finch'è ancor umido, alcuna ora al contatto dell'aria, impedendo che si disecchi, diviene purpureo in tutta la massa. Allo stato secco si ossida molto più lentamente, e non diventa affatto azzurro che nello spazio di alcuni giorni. Dopo la diseccazione diviene prima azzurro chiaro, in luogo di assumere una tinta verde, e passa in appresso all'azzurro carico e non al porpureo. Non può conservarsi in fiaschi bene otturati, poichè ne' suoi pori contiene abbastanza aria per divenire azzurro; anche quando si mette in un tubo di vetro, poi si chiude alla lampada, diviene azzorro in gran parte a scapito dell'aria contenuta nel tubo. Riscaldando l'indaco ripristinato e secco al contatto dell'aria, ed alzando la temperatura con la maggior precauzione, giunge un punto in cui tutta la massa istantaneamente diviene d'un colore di porpora carico, e questo fenomeno presenta all'occhio la maggiore analogia con l'ossidazione d'una polvere metallica prodotta nelle stesse circostanze. Effettivamente l'indaco ripristinato prova in tal caso una vera combustione, il cui risultamento è la sua trasformazione in azzurro d'indaco. Questo acquista allora una lucentezza metallica per la più piccola pressione, e quando riscaldasi un poco di più, si riduce in un gas purpureo, e si sublima, se operasi in vaso e ciò appropriato. Scaldandolo nel vuoto, l'indaco ripristinato si decompone: svioppasi un poco di acqua, sublimasi dell'azzurro d'indaco, e rimane grande quantità di carbone. Ignorasi se l'acqua che ottiensi sia un prodotto della reazione, o se venga soltanto resa libera. Del resto non isvolgesi alcun gas permanente, e lo stato del manometro della macchina pneumatica non soggiace a variazione alcuna.

L'indaco ripristinato non sembra unirsi agli acidi diluiti. L'acido solforico concentrato e fumante lo scioglie all'istante in un liquido di color porpora sì carico che la soluzione non è translucide che in istrati sottilissimi; diluito è azzurro; ignorasi di quale natura sia la reazione prodotta in tal caso; la materie azzurra solubile si trova in combinazione chimica con l'acido, e non può venirne separata dalla basi salificabili. L'acido nitrico precipita l'azzurro d'indaco rigenerato dapprima in bianco; ma il precipitato viene colorito in azzurro de un leggero eccesso di acido, e distrutto da una maggiore quantità di esso.

L'azzurro d'indaco ripristinato ha

molta tendenza a combinarsi con le basi salificabili. Sciogliesi ne' carbonati alcalini e negli idrati di barite, di stronzio e di calce: la soluzione è d' un giallo poro quand' è fredda, o di un giallo arancio se è calda o concentratissima. La soluzione ammoniacale è spessissimo verde, poichè l' ammoniaca discioglie anche dell' azzurro d' indaco non ripristinato se il miscuglio ne contiene. Queste dissoluzioni assorbono rapidamente l' ossigeno dell' aria, e producono così dell' indaco di color azzurro. Sottoponendo ad attento esame siffatta dissoluzione esposta all' aria, la si vede acquistare immediatamente sulle superficie già fattasi azzurra, un color rancio più carico, talvolta anche rosso, che poco a poco volge all' azzurro. Quando il liquore tiene in soluzione una sostanza suscettiva di operare una ripristinazione, per esempio una solfobase od un solfosale, un fosfito, del protossido di stagno o simili, l' azzurro precipitato ripristinasi in pochi istanti imbianchendo, ma l' aria sempre continue a rigenerare l'indaco di colore azzurro nei siti ove è in contatto col liquore.

Non fu possibile ottenere allo stato puro e sotto forma secca alcuna delle combinazioni che forma l' indaco ripristinato cogli alcali e colle terre alcaline. Evaporando le loro soluzioni nel vuoto, divengono azzurre quanto basta a nascondere il vero aspetto, ed essendo solubili nell' alcole, non riesce possibile di precipitarle con questo liquido.

La calce produce con l'indaco ripristinato due combinazioni, una delle quali, saturata non vi è solubile e concorre sotto forma secca, mentre l' altra che contiene un accesso di calce, è insolubile e d' un giallo citrino. Quest' ultima combinazione si forma quando si usa un eccesso di calce per ripristinare l' azzurro d' indaco: deponesi con più facilità delle altre materie insolubili, sicchè è facile separarne con la decantazione il solfato di calce ed il perossido di ferro sospesi nel liquore. Si può pure ottenerla facendo digerire l' idrato di calce con la combinazione solubile. Sciogliesi in piccola quantità nell' acqua scevra di aria, che ne viene colorita in giallo, pallido; all' aria diviene prima verde, poi di un azzurro che rimane chiaro, mentre l' eccesso di base infievolisce la intensità del colore. La magnesia forma del pari una combinazione solubile con l' indaco ripristinato, ma che domanda per disciorsi molta più acqua della combinazione solubile che forma la calce; per questa minore solubilità si precipita in parte sotto forma d' una polvere bianca, quando introduconsi de' cristalli di solfato di magnesia in una soluzione d' indaco ripristinato. Un'altra parte della combinazione rimane disciolta e colore in giallo il liquore. La porzione sciolta e quella depostasi divengono azzurre all' aria.

L' indaco ripristinato può combinarsi anche con altre basi. Per ottenere queste combinazioni introducesi un sale cristallizzato della base che vuolsi combinare con l' indaco ripristinato in un fiasco pieno del tutto di una soluzione di quest' indaco, possibilmente concentrata: dopo avere introdotto questo sale nel fiasco, lo si ottura e si agita. L' allumina, per esempio, con tal mezzo produce una combinazione bianca, che poscia diviene azzurra quando raccogliesi sopra un feltro, ed offresi allo stato secco in forma d' una polvere di un bell' azzurro carico, che al sole riluce, come se fosse composta di particelle cristalline. Riscaldata sopra una laminetta di platino, questa combinazione abbandona con grande facilità dell' azzurro d' indaco che si sublima, lasciando dell' allumina grigiastra

che dirianc bianca quando arroventasi. In generale tutte le combinazioni dell' indaco ripristinato con le basi imbianchiscono più prontamente all' aria dall' indaco ripristinato solo, il che sembra provenire dallo stato di divisione in cui trovansi le loro particelle. I sali dei protossidi di ferro e di stagno e di perossido di piombo, precipitano dalla soluzione d' indaco ripristinato combinazioni bianche, le quali, come le precedenti, all'istante divengono azzurre all'aria. La combinazione prodotta dal protossido di ferro non produce sublimato di azzurro d' indaco quando si espone all' azione del calore. La combinazione che produce il perossido di piombo è leggermente cristallina, riscaldandola si decompone ripristinando dal perossido di piombo con una debole detonazione, che slancia via alcune parti della materia. La combinazione dell' indaco ripristinato col protossido di stagno produce, mediante il calore, un sublimato di azzurro d' indaco. Il solfato di ferro neutro produce un precipitato bruno-nerastro che non si altera, finchè tutto l' indaco ripristinato non si precipita: ma se si versa un eccesso del sale di perossido di ferro nel liquore, questo sale trasformasi all' istante stesso in sale di protossido di ferro, ed il precipitato bruno diviene azzurro. I sali di cobalto e di manganese danno precipitati verdi. Quello prodotto dai sali di cobalto è d' un verde prato; quello dei sali di protossido di manganese è verde, forse perchè contiene un poco di sale di perossido di manganese. Nè l'uno nè l'altro di questi precipitati producono azzurro d'indaco sublimato quando si riscaldano dopo averli seccati. Il nitrato d'argento precipita della soluzione d' indaco ripristinato una combinazione prima translucida e bruna, che indi volge al nero e non si altera all' aria. Riscaldata, si decompone con qualche indizio di detonazione: sublimasi dell' azzurro d' iodaco, e rimane dell'argento. I sali di rame ripristinano istantaneamente l'azzurro d'indaco sciolto, e da questa proprietà, conosciuta da lunghissimo tempo, si trasse profitto nella fabbrica delle tele stampate. Per la simultanea esistenza di un' altra base, il perossido di rame viene trasformato in protossido: all' opposto aggiungendo un acido al miscuglio, e massime dell' acido solforico, il perossido viene ripristinato allo stato metallico. In ambidue i casi, l' azzurro d' indaco precipitato trovasi intimamente mesciuto col protossido di rame o col rame.

Si stabilirono diverse teorie per ispiegare il mutamento cui soggiace l' indaco durante la sua ripristinazione. Giobert credeva che il corpo solubile proveniente dalla ripristinazione, perdesse, divenendo azzurro, del carbonio che si ossidasse all' aria. Doberreiner, e dopo lui Chevreul, riguardarono l' indaco ripristinato come una combinazione d' idrogeno e di azzurro d' indaco, prodotta dalla decomposizione dell' acqua, ed ammisero che quando l' iodaco ripristinato diviene azzurro al contatto dell' aria, ciò dipende soltanto dalla ossidazione dell' idrogeno e dalla riproduzione dell' acqua. Così questo mutamento sarebbe analogo a quello che provano i corpi alogeni quando producono degli idracidi, e Dobereiner dietro ciò credette che l' indaco ripristinato fosse un acido, e diedegli il nome di acido isatino. Ma questa ipotesi non si appoggia ad alcun fatto. Finora non si conosce verun corpo alogeno che contenga ossigeno, ed inoltre l' azzurro d' indaco non ha la minima analogia con un corpo alogeno. È molto più probabile, considerata questa reazione sotto tutti gli aspetti, ammettere che l' iodaco ripristinato contenga lo stesso

radicale dell' indaco ezzurro, combineto però con meoo ossigeno. Dietro queste ipotesi, l' ezzurro d' indaco offrirebbe dell' analogie col surossido d' idrugeno, che gli acidi preservano dalla ripristinazione favorita invece dagli alcali. Non si pervenne per anco a determinare la composiziona dell' indaco ripristinato, c facilmente si comprendono le cause che oppongonsi e questa anelisi. Da un leto ammetteodo che uns delle eoelisi riferite a pag. 228 sia esatta, e supponendo dall'eltro che la ripristinazione dell' azzurro d' indeco non consista che in une diminuzione della proporziooe dell' ossigeno, e quindi cha l'ezzurro ripristinato sia un gredo inferiore di ossidazione del radicale medesimo, per determinare le composizione dell' indeco ripristinato, baste valutere esattamente la quantità d'ossigeno cha questo corpo essorbe ritornando azzurro. Dalton assicura avere trovato che l' azzurro d' indeco ripristineto essorbe ossidandosi une quentità d' ossigeno oguale e 7 od 8 par cento del peso dall' indaco rigenereto. È permesso ammettere che questo ossigeno sie un sottomultiplo della quantità totale di essu; me dietro i numeri troveti de Dalton nessuna delle analisi citate si accorderebbe. Se il numero d' etnmi dadotto dall' enelisi di Crum fosse esatto, a l' azzurro d' iodaco non contenesse io fatto che 2 atomi di ossigeno, per necessità abbandonerebbe, durante la ripristinazione, la metà ovvero tutto il suo ossigeno, cioè on atomo o due. In due esperienze a tal uopo eseguite Barzelio ottenne risultameoti molto diversi da quelli di Dalton. L' ezzurro d' indaco purificato venne ripristioato in una di quelle esperienze mediante la calce ed il solfeto di ferro, nell' altra con lo stesso sale e con la potassa caustica. Riempiti due fiaschi con la soluzione gialla e trespareote, vi iotrodusse cristalli di solfato di reme, e otturò in meniera che nulla rimanesse di aria. Compiuta la precipitazione, mescè il liquore con grande ecesso di acido solforico bollito di fresco, ed espose i liqoidi, contenuti in fiaschi otturati e ripleni, ed una mite digestiona. Descrivonsi queste precauzioni da lui usate per provare che aveva operato per modo di compiutemente guarantirsi dalla influenza dell' aria. L' acido solforico convertì il protossido di rame precipitato con l' azzurro d' indeco, in metallo, ed in perossido di rame che si disciolse. Dopo aver feltrato il miscuglio, e trattato l' indaco levato con un miscuglio d' ammoniaca e di carboneto di ammoniaca per disciorre il reme, lo saturò con ecido solforico, lo ripristinò cul farro, e lo pesò. Seccando, pesando e brociando l' azzorro d' indaco ripristinato, ottenne ancora alcuni indizii di perossido di reme. Operando come si disse, ottenne su 100 parti di azzorro d' indaco seccato a 100°, nelle due esperienze, 18,35 parti di reme metallico: quest' ultimo corrisponda a 4,65 parti di ossigeno, che queste 100 parti di principio azzorro contengono. Domas dice aver riconosciuto con l'enelisi diretta dell' indaco bianco essera desso formato di $C^{32} H^{12} Az^{2} O^{2}$, quindi lo riguarde come un idruro di indeco, cioè indaco idrogenato.

Si sà che l' azzurro d' indaco non esiste ioteramente formeto nei vegetali che ne producooo, e solo si forme quando si espone l' iofusione della piente al contatto dell' aria. È adunque probebile cha si ritrovi nei vegetali allo stato d' indaco ripristioato, insolobile negli ecidi, ed esiga per disciorsi le esistenza di un alcali. Ora, l' infusione della piante, anzi che essere alcalina, sempre errossa le carte di tornasole: rimane quindi a decidere in quale stato di solubilità si trovi la ma-

teria contenuta nell' infusione che somministra l' azzurro d' indaco.

Un' altra molto importante modificazione dell' azzurro puro è quella cha vi produce l'acido solforico concentrato, abbiamo di già fatto qualche cenno sulla soluzione dell' indaco ordinario nell' acido solforico (pag. 215), e torneremo a parlare di ciò nell' indicare le principali preparazioni dell' indeco per la tintura, ma le sostanze straniere che abbiamo veduto contenera quell' indaco, cangiano i risoltamenti. Quelli che qui faremo conoscere si riferiscono tutti a soluzioni di indaco puro, trattato successivamente con un acido con on alcali e con l'alcole, quindi purificato con la ripristinazione e con la sublimaziona.

L' azzurro d' indaco sul quale si versa dell'acido solforico fumaote combinasi rapidamente con l' acido: si svolge del calore, ma non formasi acido solforoso, e la stesse reazione avviene quando si fa condensare nell' azzurro d' indaco il vapore che sviluppa l' acido solforico di Nordhausen, messo a distillare. In quest' ultimo caso si ottiene secondo Doebereiner una soluzione d' un color porpora bellissimo, trasparente sugli orli, cha col raffreddamento rappigliasi in ona massa rossa chermisiua, fuma all' aria, e disciogliesi nell' acqua, senza lasciare residuo, in un liquido azzurro carico. La soluzione di una parte di azzurro d' indaco in 6 di acido solforico fumante comunica ona tinta azzorra sensibile a 500.000 volte altrettanta acqua. La quantità d' acido solforico, cha l' azzurro d' indaco esige per disciorsi, varia secondo la temperatura ed il grado di concentrazione dell' acido. L' acido solforico, diluito con metà del suo peso di acqua, non iscioglie l' azzurro d' indaco, e l' acido fumante ne scioglie tanto più, quanto più contiene di acido anidro. L' acido solforico inglese non discioglie l' indaco che quando è assai concentrato, e oe occorre metà più che d' acido fumante. Il miscuglio resiste ad un calore di 100°, senza decomporsi, e la soluzione si opera più compiutamente mediante il calore che a freddo. Ignorasi in che consista la reciproce azione cha hanno le doe sostanze fra loro. L' azzurro d' indaco solubile prodottosi, ha lo stesso colore dell' indaco insolubile, ed è ogualmeote dotato dalla proprietà che possede quest' ultimo d' ingiallire disossidandosi, e ritornare all' azzurro ossidandosi. Dietro ciò sarebbe quasi a credersi che la sua composizione non venisse cangiata, e che l' indaco solubile non fosse che ona modificazione isomerica dell' indaco insolubile, che entrò in combinazione con l' acido solforico. Ma questa spiegaziona è difficile a conciliarsi con la esperienza, la quale prova che l' azzurro forma con l' acido due combinazioni distinte, che l' una dall' altra si possono saparare, e producono sali doteti di proprietà diverse. Credevasi per qualche tempo cha in questa combinazioni acide dei corpi organici si contenessa acido iposolforico e non solforico, e questa opinione si appoggieva sul fatto che i sali prodotti da questo acido offrono per vari riguardi più analogia cogli iposolfati cha coi solfati. Dimostratasi l' esistenza di due combinazioni distinte, semplicissimo era l'ammettere che nell'una l'azzorro d' indaco sia combinato con l' acido solforico, nell' altra con l' acido iposolforico. Per altro sperimenti ulteriori all'evidenza proverono che varii acidi ne' quali si era presunta la esistenza dell' acido iposolforico non ne contengono menomamente. Ma da ciò non risulta cha l' acido iposolforico non possa formare con alcuni corpi organici combinazioni analoghe a quella prodotta dall' acido solforico. Berzelio quindi

considera una di queste combinazioni come formata d' acido iposolforico e di azzurro d' indaco solubile, facendo osservare che finora non si pervenne ad estrarnelo, e chiama questa combinazione acido *ipo-solfo-indaco-solfotico*, e l' altra acido *solfo-indigotico*. Esiste pure una terza combinazione acida, in cui l' acido solforico è unito ad un azzurro d' indaco solubile, che trovasi in uno stato di particolare modificazione, e che Berzelio distingue col nome di *porpora d' indaco*.

Le quantità relative nelle quali si formano queste tre combinazioni acide azzurre sono svariatissime. Più l' acido è fumante, più acido iposolfo indigotico si forma, in paragone all' acido solfoindigotico prodotto. L' acido iposolforico non viene separato con un eccesso di acido dalla sua combinazione con la materia colorante, ma ottiensi meno porpora di indaco quando si usa un eccesso di acido solforico. L' acido solforico inglese produce più acido solfo-indigotico dell' acido di Nordhausen: ma quando feltrasi la soluzione acquosa dell' indaco in questi due acidi, l' acido di Nordhausen lascia di rado un residuo sul feltro, mentre l' acido inglese ordinario dà un residuo più o meno considerevole di porpora d'indaco. Il miglior metodo per separare questi tre principii è il seguente.

Si diluisce la soluzione dell' azzurro d' indaco nell' acido solforico, con 30 a 50 volte il suo volume d' acqua pura e si feltra. Ciò che rimane sul feltro è porpora d' indaco: l' acqua di lavacro si dee separare dalla soluzione e trattare come diremo in appresso. Si fa digerire la soluzione ad un mite calore, con flanella od altra lana, già privata di ogni sostanza straniera lavandola con sapone, indi con acqua che tenga in soluzione 1/100 di carbonato di soda e finalmente con acqua pura. La lana o la flanella introdotta nel liquore azzurro combinasi poco a poco con gli acidi azzurri e si colora in azzurro carico. Quando sembra saturata di colore ritraggesi, si mette a sgocciolare, se le sostituisce nuova lana e si continua così a far digerire il bagno con la lana, finchè più non ceda materia colorante. Quando si è usato l' indaco sublimato non resta che l' acido solforico libero, ed allorchè operossi sull' indaco purificato con la ripristinazione, il liquido contiene anche un poco di acido idroclorico e di glutine.

Lavasi la lana azzorra con acqua pura finchè questa non divenga più acida, spremesi e si fa digerire con acqua che tenga in soluzione una piccola quantità di carbonato di ammoniaca. Gli acidi si separano dalla lana per combinarsi con l' ammoniaca, ed il liquore assume un bel colore azzurro carico. Decantasi questo liquore e si lava la lana con acqua stillata finchè questa non più si colori. Se la lana lavata è di un azzurro carico, mentre l' acqua di lavacro non è quasi più colorita, si fa digerire di nuovo con acqua di lavacro che contenga piccola quantità di carbonato di ammoniaca. Alla fine la lana non ritiene che indizii di azzurro, i quali potrebbersi sciorre con l' ammoniaca concentrata, se tornasse utile. Si evapora a secco il liquore ammoniacale ad una temperatura a 60°, e si versa sul residuo dell' alcole di 0,833, che scioglie l'iposolfo-indigotato d'ammoniaca e lascia il solfoindigotato corrispondente.

Per ottenere l'acido solfo-indigotico, sciogliesi il solfo-indigotato d'ammoniaca nell' acqua e lo si precipita con acetato di piombo: ottiensi così del solfo-indigotato di piombo insolubile che si raccoglie sopra un feltro. Il liquore che passa è di ordinario azzurro, poichè contiene un poco di porpora d' indaco in soluzione. Il

sale di piombo azzurro si lava, si dilui-sce nell'acqua e si decompone col gas idrosolforico. Si ottiene un liquor giallo o quasi senza colore, composto di acido solforico unito ad indaco ripristinato che diviene azzurro dopo la feltrazione: questo liquore, evaporato a secco ad una temperatura al più di 50°, lascia una massa solida di un azzurro nero che è l'acido indigotico. Questo acido attrae l'umidità atmosferica e si discioglie nell'acqua e nell'alcole dando loro un azzurro carico. Ha un odore particolare, aggradevole, analogo a quello che si manifesta quando l'azzurro d'indaco insolubile ripristinato si ossida all'aria; il suo sapore è acido ed astringente.

Ottiensi l'acido iposolfo-indigotico mescendo la soluzione alcolica dell' iposolfo-indigotato di ammoniaca con una soluzione ugualmente alcolica di acetato di piombo. Precipitasi un sale di piombo azzurro, il quale, trattato nella medesima guisa del solfo-indigotato, produce dell'acido iposolfo-indigotico giallo e ripristinato che trasformasi all' aria in acido azzurro. La soluzione alcolica che non viene precipitata dall' acetato di piombo è ancora azzurra ed allorchè vi si aggiunge un poco d'ammoniaca dà un nuovo precipitato che consiste in sotto-iposolfo-indigotato di piombo, donde si può estrarre ugualmente l'acido decomponendolo col gas idrosolforico. Si può anche evaporare la soluzione alcolica del sale di ammoniaca, disciorre il residuo nell'acqua, precipitare la soluzione col sotto-acetato di piombo e decomporre il precipitato ben lavato col gas idrosolforico. In tal caso è necessario versare il sale di piombo goccia a goccia nella soluzione azzurra. Al principio non si produce sedimento di sorta: ma quando si è precipitata tutta la materia colorante, è duopo cessare di aggiugnere al liquore il sottosale di piombo, un eccesso del quale fa volgere al verde il colore del precipitato, massime quando non siasi usato azzurro d'indaco puro. L'acido iposolfo-indigotico evaporato diseccasi perfettamente agli orli, ma il mezzo della massa rimane molle; ed umettasi un poco all' aria. Berzelio lasciò indeciso se questa differenza dipenda dall' esistenza dei due gradi di combinazione dell' acido con la materia colorante. L' acido iposolfo-indigotico ha un sapore acido e comportasi del resto come l'acido solfo-indigotico. Preparando l' uno o l'altro di questi acidi azzurri conviene avvertire di feltrare il miscuglio prima che tutto l'acido idrosolforico venga scacciato e che il liquore sia divenuto azzurro; poichè se si feltrasse il liquore che contiene l'acido ripristinato, una parte di quest' acido, privata del suo principio colorante, passerebbe attraverso il feltro, ed una corrispondente quantità di principio colorante rimarrebbe col solfuro di piombo; ma si può farla ossidare e disciorla col lavacro.

Le combinazioni di questi due acidi del solfo con l'azzurro d' indaco solubile ricevettero il nome di *solfati d'indaco*; e certamente il principio colorante fa l'uffizio di base relativamente all' acido: però non comportasi come una base perchè non viene scacciato con altre basi dalla sua combinazione con l' acido e perchè entra con esso nella composizione del sale, assolutamente come se l'azzurro d'indaco producesse combinandovisi un nuovo acido dotato di proprietà particolari. Questa considerazione decise il Berzelio a dare a queste combinazioni azzurre nomi che le distinguano come acidi e non come sali.

Se si riscaldano gli acidi azzurri secchi in vasi distillatorii vengono decomposti; sviluppano ambidue dell'acido solforoso e del solfito d'ammoniaca, molta acqua e indizii di un olio volatile, solo sensibile all'ol-

fatto. Il solfito sublimato diviene azzurro quando si discioglie nell' acqua ed è probabile che questo coloramento piuttosto dipenda dall'essere stata una parte dell'azzurro d' indaco trascinata dai corpi aeriformi che si sviluppano, di quello che dalla esistenza di una quantità d' indaco solubile sublimato: poichè non si scorge gas colorito nè azzurro d' indaco insolubile sublimato, quando si comincia a saturare l' acido solforico azzurro con una base salificabile fissa e si scalda poscia il sale azzurro nel vuoto. In tal caso si sviluppa poco o nulla di gas, ottengonsi indizii di un sale di ammoniaca sublimato, dell' acqua e poco olio empireumatico. Gli acidi azzurri producono del carbone che arde con difficoltà e senza lasciare residuo.

I due acidi azzurri si uniscono alle basi salificabili per produrre sali particolari, dei quali Berzelio ne studiò alcuni che verranno descritti in appresso. Introducendo della limatura di ferro o di zinco nella soluzione di uno di questi acidi saturati di principio colorante, il metallo si ossida a scapito della materia colorante azzurra, senza che svolgasi gas idrogeno, ed ottiensi una soluzione azzurra, o, quando adoperasi un eccesso di acido, una soluzione senza colore o giallastra che contiene un sale di zinco o di ferro combinato con l' indaco ripristinato e solubile, e che diviene azzurra istantaneamente quando il liquore è messo in contatto con l' ossigeno o con l'aria. Questa dissoluzione è il reagente più sensibile che si possa adoperare nelle analisi dei gas per riconoscere la esistenza dell' ossigeno.

Il gas idrosolforico è pure dotato della proprietà di ripristinare l'azzurro d'indaco contenuto in questi due acidi ed è perciò che si ottiene una dissoluzione gialla quando si decompone col gas iposolforico la combinazione di questi acidi col piombo. Facendo giugnere del gas idrosolforico in una soluzione dell' acido azzurro, il colore di questo non cangia nello spazio di molte ore; ma riscaldando poscia il liquido fino a 50° od anche più, viene ripristinato, il gas lascia deporre dello zolfo ed il colore azzurro sparisce. La esistenza di un eccesso di acido notabilmente si opponga all' azione del gas idrosolforico. Saturando un liquore acido che contenga dell' azzurro ripristinato di gas idrosolforico per impedire che poscia divenga azzurro al contatto dell'aria, introducendolo in questo stato sotto al recipiente della macchina pneumatica, ponendolo vicino ad un vaso che contenga potassa leggermente inumidita e facendo il vuoto, questo liquore si svapora e si riduce in una massa giallo-carica, viscosa che attrae l' umidore dell' aria e diviene prima di un verde fosco, indi azzurra. Il colore azzurro di questi acidi viene ugualmente ripristinato dal cloruro di stagno, quando si riscalda il miscuglio.

La combinazione che gli acidi azzurri formano con la lana colorita in azzurro, è alquanto analoga ai sali io ciò che le basi salificabili separano la lana da questa combinazione; ma la lana non ha la proprietà di separare una base dalla sua combinazione come gli acidi azzurri. Quindi non si colora in una soluzione azzurra saturata di base salificabile per quanto si faccia digerire con essa. Aggiugnendo al liquore un acido qualunque, anche debole, come l'acetico, la lana si tigne in azzurro, l'acido si combina con la base contenuta nel liquore e gli acidi azzurri si uniscono alla lana. Bollendola con l'acqua od anche con l'alcole, giugnesi a togliere alla lana una parte dei due acidi azzurri combinati con essa.

I due acidi azzurri hanno pel carbone ben calcinato e specialmente per quello animale, un' affinità analoga a quella che

manifestanu per la lane. Facendo digerire col carbone animale il liquore acido derivante dall' azione dell' acido solforico sull' indaco, questo liquore si scolora e l'acido rimane solo in soluzione. Lavando il carbone con acqua fredda per privarlo dell' acido scolorito aderente si possono estrarre gli acidi azzurri mediante il carbonato di potassa. Aggiugnendo allora un acido, questo si combina con l'alcali, e gli acidi azzurri vengono di nuovo essorbiti dal carbone.

I solfo-indigotati ed iposolfo-indigotati si possono ottenere in diverse maniere. Il metodo più semplice e che produce i sali più puri consiste nel saturare ogni acido separatamente con la quantità di base necessaria. Questi sali non debbono considerarsi come doppii, il principio colorante non satura alcuna parte dell' acido e fa all'incirca l'uffizio dell'acqua di cristallizzazione nei sali. In fatto, quando si decompone il solfo-indigotato di barite, facendolo bollire con acido nitrico concentrato, diluendo e feltrando, il liquore non viene precipitato dal cloruro di barite, come dovrebbe necessariamente accadere se il sale fosse una combinazione di solfato di barite col solfato d'indaco. Non si è determinato con certezza se il principio colorante si trovi in tutti i sali azzurri nella medesime proporzione quanto all'acido; ma sembra di sì. Precipitando con acetato di piombo una soluzione di solfato di potassa, ottenuta saturando con la potassa la soluzione azzurre acida, ottiensi sovente un liquore azzurro che non viene precipitato mediante l'aggiunta di nuova quantità del sale di piombo. Si potrebbe quasi credere che in tal caso una parte del principio colorante venisse separata del sale di piombo per entrare in combinazione con l' acetato di potassa; ma quando precipitasi l' eccesso di sale di piombo col gas idrosolforico e si evapora il liquore, dopo che l'azzurro ripristinato, si ossidò all' aria, diviene di un rosso purpura, lo che prova il colore azzurro provenire dalla purpora d' indaco. La soluzione dei sali azzurri è rossa veduta per trasparenza alla luce del sole o d' une candela. Quando tiene piccola quantità di precipitato, il color rosso più non appare, ed una sola goccia di un sale di rame od una quantità un poco maggiore di un sale di zinco producono lo stesso effetto. Aggiungendo un acido, il color rosso viene ristabilito, ma per la luce riflessa il colore non cangia.

Il principio colorante azzurro è ancora più facile a rigenerarsi quando l' acido viene neutralizzato da una base e la ripristinazione si opera specialmente con somma facilità quando se ne aggiugne un eccesso al liquore. L' azzurro solubile si separa allora ripristinatu dal sale, e fa l'uffizio, relativamente alla base eccedente di un corpo elettronegativo che ritorna azzurro ossidandosi. Per l'influenza di un eccesso di base, l'azzurro solubile viene ripristinato da tutte le sostanze che riducono insolubile l' azzurro. Specialmente adoperando il solfato di protossido di ferro per ripristinare l' azzurro solubile è facile accorgersi che la ripristinazione si opera con molto maggiore facilità quando il liquore è alcalino che quando è neutro. Si può sciorre di questo solfato in un liquido azzurro neutro e riscaldare il tutto senza che venga ripristinato l' azzurro: si può precipitare gran parte del protossido di ferro con un alcali senza che si scolori il liquore; ma precipitatosi tutto il protossido di ferro ed aggiunto al liquore un eccesso di alcali, la ripristinazione si opera sull' istante. Allora versando in questa soluzione un acido che sciolga l' ossido precipitato, in poco tempo il liquore ritorna azzurro. Mescendo la soluzione di un sale azzurro con una di persolfuro di

potassio o di calcio, precipitasi all' istante stesso dello zolfo, ed una parte del solfuro trasformasi in solfato, a scapito del colore azzurro. Il solfuro di calce ripristina segnalmente il principio colorante e trasformasi in gesso, ma senza precipitazione di zolfo. Tutti questi liquori ripristinati divengono azzurri all' aria rapidamente quando il corpo disossidante non è tenuto in soluzione, per esempio, quando la ripristinazione si opera mediante il solfato di protossido di ferro e la calce: ma allorchè il liquore tiene in soluzione un eccesso del corpo disossidante, non diviene azzurro che alla superficie, a meno che l' aria non s' introduca con la pressione nel suo interno, nel qual caso diviene affatto azzurro: dopo qualche tempo, si ripristina di nuovo e divien giallo. Lasciandolo all' aria libera, la sua superficie rimane sempre azzurra fino alla profondità di mezza linea, e, quando la sostanza destinata ad operare la ripristinazione comincia ad ossidarsi, lo strato del liquido azzurro sempre più cresce. Se abbandonasi all'aria il miscuglio d'un sale azzurro col cloruro di stagno poco a poco se ne precipita una polvere bianca che è un perossido di stagno combinato con la materia colorante ripristinata, che provò un' alterazione, ed inverdisce soltanto all' aria. La tinta di queste soluzioni ripristinate varia: quando il liquore è acido, il colore è d' un giallo sì pallido che sembra quasi senza colore allo stato diluito: le soluzioni neutre sono gialle, e quelle che contengono un eccesso di base hanno una tinta ranciata: le soluzioni de' sali di ferro e di rame ristabiliscono allo stesso istante il color azzurro, ed il sale metallico passa ad un grado inferiore di ossidazione. Evaporando nel vuoto la soluzione d' un sale rigenerato ottiensi un residuo secco di color carico, che diviene di un giallo carico, ed azzurro quando si esponga all'aria più giorni.

I sali azzurri hanno un sapore un poco salato, ma che tiene molto di quello dell' indaco e le loro proprietà variano secondo l' acido, ma in generale hanno molta analogia. I solfoindigotati a base alcalina vengono precipitati dalla loro soluzione in maggior quantità dal solfato non colorito della medesima base, ed anche da altri sali, e sono poco solubili od insolubili nell' alcole di 0,84. Gli iposolfo-indigotati delle medesime basi vengono debolissimamente precipitati dal sale non colorito o da altri sali, e si sciolgono nell' alcole di 0,84. I solfati azzurri a base di alcali fisso od a base terrosa non fondonsi quando si riscaldano; abbandonano dell' acqua, e sostengono un grande calore senza che il principio azzurro in essi contenuto venga decomposto: ad una temperatura bastantemente elevata, producono dell' ammoniaca libera o combinata con l'acido carbonico, del cianuro di ammoniaca, indizii di olio volatile, e alla fine, si forma dell' acido carbonico, e la base rimane solforata. Il sale di ammoniaca fondesi e si rigonfia come il borrace: sostiene una temperatura elevata senza decomporsi, e sebbene la massa sembri carbonizzata all'esterno, sciogliesi spesso in un liquido azzurro. Riscaldando il sale a segno di decomporlo, ottiensi fra gli altri prodotti un sublimato di solfito d' ammoniaca. Gli iposolfo-indigotati producono ad un calore mitissimo del gas acido solforoso. In tal caso il principio azzurro non viene distrutto; ma ad una più elevata temperatura si altera e diventa verde, la quale alterazione non si osserva che quando lo si ridiscioglie: alla fine sublimasi del solfito di ammoniaca, e ad una temperatura ancora più elevata, ottiensi un residuo di solfobase. Queste due classi di sali, quando si eva-

porano le loro soluzioni lasciano masse non cristalline, dotate di grande lucidezza, quasi simile a quella del rame, e superiore a quella dell' azzurro d' indaco insolubile.

Per ottenere il solfo indigotato di potassa si tratta la lana azzurra col carbonato di potassa, e il residuo delle soluzione evaporata con l' alcole che s' impadronisce dell' iposolfo-indigotato, poi con l' acido acetico e con l' alcole che sciolgono il carbonato di potassa posto in eccesso. Saturando l' acido solfoindigotico poro col carbonato di potassa, ed usando un leggero eccesso di questo sale, il liquore rappigliasi in gelatina. Si prepara in grande questo sale con l' indaco del commercio sciogliendolo in 10 volte il suo peso di acido solforico inglese concentrato: dopo ventiquattr' ore si diluisca la soluzione con 10 volte il suo volume di acqua, e si feltra. Allora saturando questo liquore acido con una certa quantità di carbonato di potassa, ottiensi un precipitato azzurro, che è un solfo-indigotato di potassa precipitato dal solfato scolorito formatosi nel tempo stesso. Si ottiene il medesimo precipitato mescendo il liquore acido con altri sali di potassa, tranne che col nitrato che distrugge il colore, senze avernelo prima saturato. L' iposolfo-indigotato di potassa rimane nella soluzione; raccogliesi il precipitato sopra un feltro, si lascia bene sgocciolare e si spreme per liberarlo dall' acqua madre aderente. Crum prescrive di lavarlo con una soluzione di 4 parti d' acetato di potassa in 100 di acqua, poi con un poco di alcole, per togliere l' acetato. Allo stato umido, questo sale è voluminoso, ma disseccandosi si consolida ed acquista una lucentezza di rame. Sciogliesi con facilità nell' acqua bollente, e col raffreddamento della soluzione saturata precipitasi parzialmente in fiocchi. L' acqua fredda ne scioglie 1/140 assumendo un colore azzurro così carico che la soluzione sembra opaca. Evaporando questa soluzione, il sale rimane sotto forma d'una massa dotata dello splendore del rame, come prima. Bergman aveva chiamato questo sale *indaco precipitato* e considerollo come il principio colorante dell' indaco, precipitato con l' alcali dalla sua soluzione nell' acido. In Alemagna questo precipitato chiamasi solitamente *carminio d' indaco*; in Francia, con molto maggior proposito, *indaco solubile*. Crum fu il primo a mostrare che questo precipitato consiste in una combinazione di solfato di potassa con l' azzurro d' indaco solubile, e che si possono pure ottenere simili sali che contengano solfato di soda e solfato di ammoniaca. Questo chimico diede il nome di *cerulina*, da *coeruleus*, alla materia colorante che vi si trova contenuta, e disse *ceruleo-solfati* i sali che risultano dalla saturazione dell' acido con le basi.

I *solfo-indigotati di soda* e *di ammoniaca* hanno qualche analogia col sale suddetto, ma vengono meno compiutamente precipitati, e si preparano come il sale di potassa. Il sale di ammoniaca è molto più solubile di quelli di potassa e di soda.

Il miglior metodo per ottenere gli *iposolfo-indigotati di potassa*, *di soda* e *di ammoniaca* è di trattare la lana azzurra con un carbonato alcalino, che aggiungesi nella quantità rigorosamente necessaria, per disciorre gli acidi senza reagire sulla lana. Evaporasi la soluzione, trattasi il residuo salino con alcoole a 0,84, ed evaporasi la soluzione alcolica. Il residuo così ottenuto è analogo al solfo-indigotato. La soluzione acida dell' indaco nell' acido solforico fumante dopo essere stata saturata col carbonato di potassa, produce poco solfuindigotato, e multo

iposolfo indigotatu, uniti ai composti che risultano dall' azione dell' acido solforico sugli altri principii dell' indacu, la esistenza de' quali molto diminuisce la bellezza del colore.

Il solfo-indigotato di barite precipitasi sotto forma di un corpo fioccoso, azzurro carico, quando si mesce il sale di potassa col cloruro di barite. Non è compiutamente insolubile nell' acqua, e costantemente rende azzurre quella di lavacro; sciogliesi nell' acqua bollente in un liquido azzurro carico, donde deponesi il sale durante il raffreddamento in grandi fiocchi di un azzurro carico; non viene precipitato da una piccola quantità d' acido solforico. Il solfato di barite ha più affinità per questa materia colorante che ogni altro sale, e la toglie anche agli iposolfo-indigotati, per guisa che aggiungendo dell' acido solforico ad un iposolfo-indigotato azzurro, e mescendo il liquore col cloruro di barite, precipitasi del solfo-indigotato di barite, potendosi con tal mezzo ottenere tutto il principio colorante, ma solo con un eccesso di solfato di barite, la cui esistenza fa volgere all' azzurro intermedio il precipitato che è prima azzurro carico. Il sale che si riguarda come un iposolfato resta allora quasi scolurito nel liquido. Il solfato di barite formatosi colorasi pure quando si fa digerire con la soluzione di un sale azzurro; ma diviene soltanto di un azzurro chiaro.

Ottiensi l' iposolfo-indigotato di barite mescendo un iposolfo-indigotato in soluzione concentrata con un eccesso di cloruro di barite. L' iposolfoindigotato di barite precipita in fiocchi, d' un azzurro carico, che si possono raccorre sopra un feltro, e liberare dall' acqua madre spremendoli. Non si può preparare questo sale saturendo la soluzione acida, mista, col carbonato di barite, poichè il solfato di barite s' impadronisce di tutta la materia colorante. L' iposolfo-indigotato di barite sciogliesi facilmente nell' acqua pura, e la soluzione evaporata lascia il sale sotto forma di un intonaco dalla lucentezza del rame.

Il solfo-indigotato di calce si ottiene diluendo la soluzione azzurra con 40 a 50 volte il suo volume di acqua, macinandola con marmo bianco in polvere, finchè il liquore sia divenuto neutro, feltrandolo e lavando la massa di solfato di calce dapprima azzurra chiara finchè divenga rossa. La soluzione così ottenuta concentrasi con l' evaporazione, si mesce con alcole e produce un precipitato fioccoso, rosso per trasparenza; questo precipitato raccugliesi sopra un feltro, e si lava con alcole. È un solfo-indigotato di calce, più solubile nell' acqua del solfato di calce ordinario, deponesi dalla soluzione evaporata, sotto forma di fiocchi azzurri, e diseccasi in una pellicola d' un azzurro carico traente al porpora; se lo si disecca senza averlo ridisciolto, il suo colore trae maggiormente al porpora; versando dell' acido solforico od un solfato alcalino nella dissoluzione d' un iposolfo-indigotato, mesciuta al cloruro di calce, precipitasi del solfato di calce senza colore.

Per ottenere l' iposolfo-indigotato di calce, basta evaporare a secchezza la soluzione donde precipitossi il sale antecedente con l'alcole. Ha una bella lucidezza simile a quella del rame; l' acqua e l' alcole lo sciolgono facilmente; mescendo la sua soluzione alcolica con una soluzione egualmente alcolica d' acetato di piombo, ottiensi un precipitato, il quale consiste in iposolfo-indigotato di calce e di piombo donde può venire separato il perossido di piombo mediante il gas idrosolforico: rimane allora un suriposolfo-indigotato di calce, sale il cui sapore non

è acido, ma che debolmente reagisce alla foggia degli acidi.

Il solfo-indigotato di magnesia è solubilissimo nell'acqua, ed un eccesso di solfato di magnesia non lo precipita dalla sua soluzione. L'iposolfo-indigotato di magnesia tiene le stesse proprietà; si separano questi due sali un dall'altro con l'alcole: non attraggono l'umidità dell'aria.

I sali *azzurri d'allumina* sono ambedue solubili nell'acqua, e come i precedenti si seccano. Mescendo la soluzione di un sale azzurro con un sale di allumina, e versando un poca d'ammoniaca nel liquore, precipitasi un sottosale di allumina azzurro, che quando non tiene in miscuglio del sottosale senza colore, è polveroso, azzurro carico, e nero dopo la diseccazione. Con un eccesso di alcali l'acido azzurro viene ridisciolto. Preparando i sali azzurri con l'indaco del commercio, la soluzione, donde precipitossi il sale azzurro è verde veduta per riflessione, e rossa per trasparenza: se si aggiunge al liquore un eccesso di alcali, l'azzurro solubile rimane nel liquore, e il precipitato diviene verde.

L'iposolfo-indigotato di piombo precipitasi quando si versa una soluzione di acetato di piombo in una di sale di potassa azzurro. È fioccoso, d'un azzurro carico, e sciogliesi in poca quantità nell'acqua, quindi assume un bel colore azzurro quando lavasi il sale; questo dopo la diseccazione è azzurro nero. Se si precipita un solfo-indigotato col sotto-acetato di piombo, ottiensi del sottosolfo indigotato di piombo che si precipita in azzurro chiaro, e diviene più carico col diseccamento. L'acido solforico produce un precipitato di solfato di piombo senza colore, allorchè lo si versa nella soluzione d'un iposolfo-indigotato mescinto con un sale di piombo solubile.

La miglior maniera di ottenere l'iposolfo-indigotato di piombo è precipitare una soluzione del sale di ammoniaca nell'alcole con un'altra, ugualmente alcolica, d'acetato di piombo. Questo sale ha la forma d'una polvere azzurra, che sciogliesi con lentezza nell'acqua, e senza residuo, e che è del pari leggermente solubile nell'alcole. Il suo sapore è astringente e niente zuccherino. Si può anche preparar questo sale diluendo con acqua la soluzione acida mista dell'azzurro d'indaco nell'acido solforico, macinandola con carbonato di piombo finchè sia saturata, feltrando il liquore, lavando il residuo finchè l'acqua di lavacro cessi di essere azzurra, ed evaporando fino a secchezza la soluzione così ottenuta. Ma il sale preparato come dicemmo tiene in miscuglio una certa quantità di solfo-indigotato. Per ottenere il sotto-iposolfo-indigotato, precipitasi il sale d'ammoniaca col sotto-acetato di piombo.

In questi sali il principio colorante non è unito tanto intimamente agli acidi dello zolfo che non li possa abbandonare ed entrare in combinazione con altri sali. Così quando si mesce la soluzione d'un iposolfo-indigotato con una di cloruro di barite, e si versa del fosfato o carbonato di soda nel liquore, precipitasi del fosfato o carbonato di soda d'un azzurro chiaro. Aggiungendo del cloruro di calce a questa soluzione azzurra, il fosfato di soda produce nel liquore un precipitato di fosfato di calce di un bel color azzurro. I carbonati alcalini, versati nel liquore azzurro che contiene il cloruro di calce, ne precipitano del carbonato di calce d'un colore azzurro, meno intenso di quello del fosfato, ma che resiste al lavacro. I sali di magnesia poco solubili precipitansi allo stato scolorito. Mescendo la soluzione di un iposolfo-indigotato con l'acetato di piombo o col tannino, non formasi

precipitato; ma mescendo la soluzione con questi due corpi ad un tratto, precipitasi del tannato di piombo azzurro, il quale contiene la maggior parte del principio colorante. È possibile che questo trasporto dell' azzurro solubile combinato con un sale disciolto, sopra sali poco solubili, possa venire applicato all' arte della tintura.

Il colore dell' azzurro d' indaco solubile è alterabile e fugace, come quello de' colori estratti con decozioni dalle materie vegetali. Mediante una lunga esposizione al sole, l' azzurro d' indaco viene distrutto, e se è allo stato isolato, quale puossi ottenere dopo avere decomposto il solfo-indigotato di piombo col gas idrosolforico, decantando l' acido senza colore, e lavando il solfuro di piombo, diviene verde durante l' evaporazione e cangia natura. L' acido nitrico lo decompone, sicchè, mescendulo ad una soluzione azzurra e riscaldando il miscuglio, il liquore, giunto ad una certa temperatura, il cui grado varia secondo la concentrazione dell' acido, volge in alcuni secondi dall' azzurro al giallo.

Gli alcali caustici e le terre alcaline fanno poscia passare il colore dall' azzurro solubile al giallo-brunastro, o, quando il liquore è diluito, ne cangiano il colore prima in verde, poi in giallo, e questa reazione si manifesta tanto al contatto dell' aria che fuori di quello. L'ammoniaca caustica opera questo mutamento con maggiore lentezza, ed i carbonati alcalini non lo producono.

La materia verde così prodotta, che Berzelio chiama *verde d' indaco*, ottiensi assai facilmente con l' indaco ordinario, e si può anche prepararla con l' azzurro d' indaco puro. Per avere il verde d' indaco puro, sciogliesi nell' alcole un iposolfo-indigotato, e si mesce il liquore azzurro con piccola quantità d' idrato di calce umido, finchè sia divenuto verde; feltrasi, si lava il precipitato verde con un poco di alcole, e lo si decompone con una soluzione acquosa di acido ossalico, di cui mettesi un leggero eccesso, che poi si satura con piccola quantità di marmo bianco; si feltra il liquore e si evapora ottenendo un residuo solido di color verde, che sciogliesi facilmente nell'acqua. Questa soluzione acquosa non diviene gialla per l'azione della calce e del solfato di protossido di ferro: bensì al contatto dell' aria, colorasi in giallo con l' acqua di calce, e si precipita in verde con l' acetato di piombo: il cloruro di mercurio ed il tannino non la intorbidano.

La materia gialla, che Berzelio chiamò *giallo d' indaco*, è l' ultimo prodotto che risulta dall' azione distruggente degli alcali sull' azzurro d' indaco. Ottiensi allo stato isolato, sciogliendo l' iposolfo-indigotato di calce nell' acqua di calce, ed evaporando la soluzione finchè sia divenuta gialla. Vi si aggiunge allora un piccolo eccesso di acido ossalico, che saturasi macinando il liquore col marmo bianco in polvere: feltrasi la soluzione, e si evapora fino a secchezza. Versandovi allora dell'alcole, se ne precipita una sostanza estrattiforme bruna e viscosa, che consiste in un sale di calce combinato ad una certa quantità di giallo d'indaco. Non si sa se questo sale contenga un acido differente da quello che si riguarda come acido iposolforico. La soluzione alcoolica produce con l' evaporazione una materia dura, gialla, translucida senza reazione acida od alcalina, che sciogliesi con un colore giallo puro nell' alcole e nell' acqua. Il giallo d' indaco, ottenuto come si disse, contiene una piccola quantità d' iposolfato di calce. La soluzione gialla viene precipitata incompiutamente dall' acetato di piombo neutro, piena-

mente dal sotto-acetato: il precipitato è d' un giallo chiaro. I solfati di ferro e di rame, il cloruro di mercurio e l' infusione di noce di galla, non precipitano la soluzione del giallo d' indaco. Ha molta affinità pei sali di calce, e resta in combinazione con essi; quando precipitasi la soluzione mista del giallo d'indaco e d'un sale di calce con gli acidi ossalico o solforico; con un eccesso di quest' ultimo acido il giallo viene ridisciolto Riscaldato, rigonfiasi e si carbonizza, diffondendo un odore animale e lasciando un residuo di carbone, che arde lentamente dando una piccola quantità di solfato di calce.

Il colore *porpora d' indaco* è una modificazione dell' azzurro solubile, che si produce ogni qualvolta si tratta l' azzurro d' indaco insolubile con l' acido solforico inglese, e si diluisce il liquido, dopo alcune ore, con 40 volte il suo volume di acqua. Usando dell' acido solforico di Nordhausen, non ottiensi porpora d' indaco se non quando si allunga la soluzione all' istante. La porpora d'indaco sembra essere una sostanza intermedia, in cui si trasforma l' azzurro d' indaco insolubile, prima che passare allo stato di azzurro solubile, e quasi sempre sparisce quando prolungasi la reazione dell' acido, o la si favorisce col calore. È quasi insolubile nel liquore acido diluito, e rimane sul feltro in forma di un precipitato azzurro carico, che sciogliesi grado a grado nell' acqua di lavacro, cui comunica un colore azzurro. Si dee quindi raccogliere a parte l' acqua di lavacro che contiene una combinazione d' acido solforico, e forse d'acido iposolfurico, con la porpora d' indaco, ed inoltre una certa quantità di acido solfo-indigotico. Evaporata, lascia un residuo azzurro, solubile nell' acqua pura, che somiglia all' acido solfo-indigotico, e diviene solida e d' un azzurro carico. Aggiungendo alla sua soluzione acquosa un sale che vi si sciolga, il liquore s' intorbida, e deponesi un corpo fioccoso di color porpora, che si può raccorre sopra un feltro e lavare con una soluzione del sale che produsse la precipitazione. Questo precipitato purpureo è una combinazione dell' acido solforico e della porpora d' indaco con la base del sale adoperato: ha il medesimo aspetto, qualunque sia questa base, ma la natura di essa influisce sulla sua solubilità nell' acqua. Perciò i sali di soda e di ammoniaca precipitano la sua soluzione, quando il liquore contiene 1/80 di porpora d' indaco; i sali di potassa la precipitano quando ne contengono 1/100; i sali di magnesia, di zinco e di rame 1/1000; il solfato di ferro 1/3000, e l' allume o il cloruro di calce 1/8000. Riscaldando la combinazione della porpora d' indaco col sale di ammoniaca, formasi un vapore rosso ed un sublimato azzurro d' indaco. Questo sublimato, che non somiglia del tutto all' azzurro d' indaco sublimato, è forse porpora d' indaco pura. I suoi orli inferiori sono talvolta di un verde brillante che ricorda il colore delle ali delle cantaridi, e quando lo si pulisce diviene bruno, ma senza acquistare la lucidezza del rame. Insieme con l' azzurro d' indaco sublimasi del solfito d' ammoniaca, e sviluppasi dell' acido solforoso. Quelli a base di alcali fisso ritengono la porpora d' indaco quando si scaldano. I sali che contengono porpora d' indaco sciolgonsi meglio nell' alcole che nell' acqua, e la loro soluzione nell' uno e nell' altro di questi liquidi è azzurra. I sali che hanno per base la calce, la magnesia, il perossido di zinco, il protossido di ferro o il perossido di rame, sono così poco solubili nell' acqua, che questa rimane appena colorita, massime dai tre ultimi sali. Quelli che contengono la porpora d' indaco

sciolgonsi nell' acido solforico concentrato, massime in quello fumante: quando la reazione durò qualche tempo, la porpora si trasforma in azzorro d'indaco solubile. Trattando i sali che contengono porpora d'indaco a caldo col gas idrosolforico, con un miscuglio di solfato di ferro e d'idrato di calce, o con l'alcali libero, la porpora prova una ripristinazione simile a quella cui soggiace l'azzurro d'indaco, e poi torna con l'ossidazione allo stato di liquido azzurro che lascia deporre dalla porpora allorchè vi si aggiunge un sale che la precipita. La soluzione della porpora colora la lana in azzurro pallido, senza scolorirsi del tutto. Questo colore azzurro probabilmente deriva da una certa quantità di principio colorante azzurro, che non era stato separato. Aggiungendovi un acido non si facilita la colorazione della lana.

Il solfato di calce rosso o purpureo che rimane, quando si satura con la calce la soluzione azzurra acida, e si lava il precipitato, dee il suo colore alla esistenza del solfato di calce porpora. Si può separare una grande quantità di solfato non colorito, decomponendo questo sale col carbonato di potassa, lavando e sciogliendo il carbonato di calce nell'acido idroclorico. Il residuo è di un porpora carico, e l'alcole bollente ne estrae il sale porpora puro; ma a quest'uopo è necessaria una grande quantità di alcole.

Se trattasi l'indaco del commercio con 10 volte il suo peso di acido solforico, e dopo 3 ore si diluisce il liquore misto, rimane quando feltrasi, una massa azzurra, che, sciolta nell'acqua pura, produce co' sali una porpora di colore molto più carico, ma però meno bello.

La porpora d'indaco venne scoperta e descritta da Crum che la chiamò *fenicina*, dal nome greco della porpora.

Mitscherlich crede, diversamente da quanto esponemmo più sopra, dietro l'opinione del Berzelio, che l'indaco faccia l'offizio dell'acqua di cristallizzazione nelle combinazioni che forma coi sali dopo sciolto nell'acido solforico. Dumas invece, dopo aver fatto più di 30 analisi, crede poter asserire che in questo caso l'indaco prova gli stessi effetti dell'alcole, cioè che un atomo di esso combinasi con due atomi di acido solforico per formare l'acido azzurro, che Dumas stesso chiama acido *solfo-indilico*. Dall'analisi dei sali che forma quest'acido con la potassa e con la barite Dumas dice essergli risultato che l'indaco abbia la composizione di C^{32} H^{10} $Az.^2$ $O,^2$, come vedemmo nella tabella, a pag. 228. Egli dice che l'acido *solfo-indilico* contiene 2 atomi di indaco, uno di base minerale e 2 di acido solforico; soggiugne che resta dubbio tuttora, a motivo della difficoltà di seccare i sali, se l'indaco entri in queste combinazioni in istato naturale oppure perdendo un atomo di acqua, come in simile circostanza fa l'alcole.

Anche la materia porporina che risulta, come dicemmo, dall'azione dell'acido solforico sull'indaco, ritiensi dal Dumas essere una combinazione di quest'ultimo con l'acido solforico, essendo l'indaco allora modificato per guisa che due atomi non ne facciano che uno. Egli chiama quella combinazione acido *solfo-porporico* e dà per formula della sua composizione C^{65} I^{20} $Az4$ $O4 + 25\ O^3$ aggiugnendo che forma un sale molto solubile con la potassa.

L'acido nitrico fatto agire sull'indaco produce due importanti combinazioni l'una delle quali chiamossi *acido indigotico* od *acido anilico*, ma che, secondo Berzelio, dee portare il nome di acido nitranilico; l'altra fu detta *giallo amaro di Welter*, poscia *acido carboazotico*,

quindi da Berzelio *acido nitropicrico*. Ne parleremo separatamente.

Per ottenere l'acido nitranilico introduconsi in una storta tubulata guernita di un recipiente, 2 parti di acido nitrico della densità di 1,28, diluito prima con un ugual peso di acqua: riscaldasi l'acido dolcemente, e vi si aggiunge a poco a poco e a piccole porzioni, una parte d' indaco di Guatimala pestato. L'indaco decomponesi violentemente, e verso la fine dell' operazione è duopo talvolta ritrarre la storta dal bagno di sabbia. Compita la reazione, e raffreddata la massa, galleggia alla superficie una sostanza resinoide che contiene grani gialli rossastri di acido nitranilico. Raccogliesi questa resina e si fa bollire con l'acqua, che scioglie l' acido nitranilico. Raffreddata la soluzione, se la separa dalla resina, se la mesce col liquore acido della storta, e si distilla finchè sia concentrata abbastanza per cristallizzare raffreddandosi. In questa distillazione cola un' acqua dotata di un odore d' acido idrocianico, che contiene un poco d' acido nitrico e d'acido nitropicrico. Il liquore concentrato abbandonato a sè stesso in un luogo freddo, produce cristalli di acido nitranilico e d'acido nitropicrico che si disciolgono nell' acqua bollente: col raffreddamento, l' acido nitranilico cristallizza in aghi esili, mentre l' acido nitropicrico rimane disciolto. Evaporando l' acqua-madre ottiensi dell' altro acido nitranilico. Buff raccomanda di decomporre l' indaco con un acido molto diluito, che contenga, per esempio, una parte di acido fumante in 10 a 15 di acqua, e di aggiungervi l'indaco poco a poco, finchè lo si veda disciorsi con isviluppo di gas. In tal modo tutto rimane disciolto fino alle parti terrose mesciute con l' indaco. Nullameno non sembra che tutto trasformisi in acido nitranilico; poichè quando si evapora il liquore, la materia resinoide appare in forma di goccie rossa, la cui quantità va crescendo: ed è possibile che se ne ottenga meno che col primo metodo. L'acido nitranilico deponesi dal liquor acido, totalmente depurato dalla materia resinoide separatasi, in forma di aghi d' un giallo pallido, che non sono acido puro, ma contengono un poco di resina ed un poco di acido nitropicrico. Per purificarli, si sciolgono nell' acqua bollente, e si mesce la soluzione con piccole quantità di carbonato di piombo recentemente precipitato, finchè il liquore tiene disciolto il perossido di piombo. In tal caso precipitasi della resina, dell' acido nitropicrico ed assai spesso un poco di acido nitranilico col perossido di piombo, mentre rimane nella soluzione del nitranilato di piombo. Durante il raffreddamento cristallizza gran parte del sale di piombo, ed evaporando l' acqua-madre se ne ottiene dell' altro. Sciogliesi nell' acqua bollente il sale di piombo purificato, lo si decompone alla temperatura dell' ebollimento, con l' acido solforico, e si feltra il liquore ancor caldo. Raffreddandosi, l' acido si depone in cristalli dilicati, che sembrano giallastri finchè sono umidi, ma che sono bianchi allo stato secco, e l' acqua madre ne dà ancora dell' altro. Se i cristalli fossero coloriti, bisognerebbe farli cristallizzare una seconda volta. Secondo Buff, il miglior metodo di ottenere l'acido bianchissimo, è quello di decomporre con acido nitrico una soluzione saturata a freddo, di nitranilato di piombo; in tal caso la stessa acqua-madre è senza colore. L' acido nitranilico ha la forma di aghi bianchi riuniti ad una estremità in gruppi a guisa di stelle; ha un sapore debolmente acido, amaro, ed astringente; e quando riscaldasi con precauzione comincia a fondersi, e si sublima in aghi bianchi. L' acido nitranilico

foso cristallizza in tavola esagone ben distinte. Dall' azione di un calore men graduato, viene parzialmente decomposto, ed allorchè lo si getta sopra un ferro rovente, si volatilizza, lasciando un carbone che debolmente detona od arde con istrepito; distillato a secco sviluppa gas acido carbonico e gas nitrogeno, e non produce acido idrocianico; esige per isciorsi 1,000 parti di acqua fredda, ma sciogliesi in tutte le proporzioni nell' acqua bollente. Questa soluzione è scolorita; arrossa la carta di tornasole, colora in rosso i sali di perossido di ferro, ma non muta la tinta di quelli di protossido di ferro e non precipita, la soluzione di gelatina. L' acido nitranilico è solubile nell' alcoe; l' acido nitrico lo trasforma in acido nitropicrico; il cloro è senza azione sovr'esso; Buff assicora che l'acido nitranilico sciogliesi con un colore rosso di rame, quando è in contatto col gas idrogeno nascente, e che dopo qualche tempo il liquore lascia deporre fiocchi di un rosso azzurrastro che trae al violetto.

La composizione dell' acido nitranilico venne determinata da Buff, il quale trovò che bruciato con l' ossido di rame, produce un volume di gas nitrogeno e 15 volumi di gas acido carbonico: con la combustione dell' azzurro d'indaco Crum ottenne i medesimi gas nella stessa proporzione. Dietro l' analisi adunque di Buff l' acido nitranilico è composto di 46,34 di carbonio, 7,22 di nitrogeno, 1,73 d' idrogeno, e 44,71 di ossigeno. Non è possibile con questo risultamento calcolare il numero relativo degli atomi. In appresso Buff cercò provare per via indiretta che quest' acido non contiene idrogeno; ma le ragioni da lui addotte per sostenere questa ipotesi nulla conchiudono, poichè partono dal supposto che l' acido nitropicrico non contenga idrogeno. In una seconda analisi, nella quale Buff non calcolò l' acqua formatasi, da lui riguardata come accidentale, trovò che quest' acido si componeva di:

	Esperienza.	Atomi.	Calcolo.
Nitrogeno	7,588	2	7,619
Carbonio	49.575	15	49,345
Ossigeno	42,837	10	43,036

In questa analisi. il risultamento calcolato si accorda benissimo con quello dell' esperienza, ma più difficile è accordare la capacità di saturazione di quest' acido col numero di atomi di ossigeno che contiene. Buff trovò che il nitranilato di barite è composto di 100 parti di acido e 70 parti di barite, e non potè ottenere un sale di barite molto saturato. La capacità di saturazione, calcolata dietro la composizione di questo sale, è 7,315; cioè circa un sesto dell' ossigeno dell' acido. Il sale di potassa al contrario, è composto, secondo lui, di 100 parti di acido e 17 di base: il che da una capacità di saturazione di 2,75, ossia 1/16 dell' ossigeno dell' acido. Buff finalmente trovò che il perossido di piombo forma con l' acido nitranilico cinque combinazioni diverse, nelle quali l' acido contiene 5. 6, 10, 12 e 15 volte più ossigeno dell'ossido. Questi risultamenti abbastanza dimostrano che le nostre cognizioni sulla composizione di siffatte combinazioni sono ancora molto incomplete.

Secondo Domas l' acido nitranilico è

composto di $C^{28} H^8 Az.^2 O^9$ è anidro, combinasi con l'ammoniaca e forma un sale solubile cristallizzabile che contiene $C^{28} H^8 Az^2 O^9 Az.^2 H,^6 H^2, O$. Quindi secondo Dumas, l'indaco passando allo stato dell'acido che chiama anilico perde 4 atomi di carbonio e due di idrogeno.

L'acido nitranilico scaccia l'acido carbonico dalle sue combinazioni con le basi. I nitranilati hanno un sapore meno amaro dell'acido; riscaldandoli ne abbandonano una parte, indi bruciano con una specie di debole detonazione, senza sviluppo di luce, proprietà che li distingue dai nitropicrati, che non ardono grado a grado, ma detonando, cioè tutto ad un tratto. Il sale di potassa cristallizza in piccoli aghi d'un rosso arancio, che non contengono acqua di cristallizzazione; è poco solubile nell'alcole freddo, ma sciogliesi in tutte le proporzioni in quello bollente; è più solubile nell'acqua, che l'acido nitranilico; la soluzione è d'un giallo rossastro. I nitranilati di soda, di ammoniaca, di stronziana, di calce e di magnesia sono solubilissimi, e cristallizzabili in cristalli rossi o di un giallo rossastro. Il sale di barite cristallizza in begli aghi gialli, che non contengono acqua di cristallizzazione. Col perossido di piombo, l'acido nitranilico produce un sottosale giallo, insolubile, ed un sale neutro, poco anch'esso solubile, che può ottenersi in forma di piccoli cristalli gialli; con un eccesso di acido, è assai più solubile. Facendo bollire la soluzione del sale acido con un eccesso di carbonato di piombo, tutto si precipita allo stato di sottonitranilato. Il sale di ferro sciogliesi con un color rosso nell'acqua, e cristallizza in aghi d'un rosso carico, quasi nero; sciogliesi lentamente nell'acqua fredda. La soluzione saturata è d'un rosso di sangue, come quella del solfocianuro di ferro, e picciolissima quantità d'acido nitranilico basta a colorire in rosso la soluzione d'un sale di ferro. Il sale di rame è poco solubile nell'acqua fredda; l'acqua bollente ne scioglie un poco di più, e lascia deporre l'eccesso col raffreddamento, in forma di fiocchi verdi. Il sale di mercurio offresi in forma di un precipitato giallo, solubile nella sola acqua calda. Il sale di argento è solubile nell'acqua, ma con una prolungata ebollizione rimane decomposto, e si ripristina dell'argento. Preparandolo in piccola quantità, cristallizza col raffreddamento della soluzione calda, in aghi di un rosso chiaro. L'acido nitranilico venne scoperto da Fourcroy e Vauquelin che lo riguardarono come acido benzoico. Le sue proprietà si studiarono da Chevreul, e in appresso da Buff, le cui osservazioni vennero riprodotte nella descrizione precedente.

Fino dal 1788 Hausmann sospettato aveva che dall'azione dell'acido nitrico sull'indaco derivasse un nuovo acido che poi Fourcroy e Vauquelin dichiararono vero acido benzoico; poscia, come agli articoli Acido *fulminico* e Fulminati di questo Supplimento (T. I, pag. 65 e T. X, pag. 133) abbiamo veduto, l'italiano Moretti stabilì prima d'ogni altro l'esistenza dell'acido nitropicrico, chiamato anche altra volta amaro *di Welter*, *giallo amaro*, *amaro d'indaco*, *acido carboazotico*, *acido picrico*, che risulta dall'azione dell'acido nitrico sopra molte sostanze vegetali od animali e merita adunque l'attenzione de' chimici, l'indaco essendo quello che ne fornisca di più. Abbiamo veduto che quest'acido formasi nel tempo stesso di quello nitranilico; ma siccome questo viene trasformato dall'acido nitrico in acido nitropicrico così preparasi l'ultimo col metodo seguente. Si soppesta una parte d'indaco di prima

qualità, e trattasi ad un mite calore con 8 a 10 parti di acido nitrico d' una densità media. L' indaco sciogliesi con forte effervescenza e sviluppo di gas ossido nitrico. Cessata la effervescenza del liquido, riscaldasi all' ebollizione, aggiungendo tratto tratto dell'acido nitrico, finchè non isvolga più gas ossido nitrico. Dopo che venne dall' acido nitrico distrutto tutto quello ch' è decomponibile, si lascia raffreddar il liquore: e l'acido nitropicrico cristallizza allora in cristalli gialli e brillanti. Se l' operazione è ben condotta, non rimangono resina nè tannino artifiziale nel liquore. Si lavano i cristalli con acqua fredda, e sciolgonsi in piccola quantità d' acqua bollente, per farli una seconda volta cristallizzare.

L' acqua-madre acida, lascia deporre, diluendola con l' acqua, una considerevole quantità d' una materia bruna, che lavasi prima con acqua fredda, e disciogliesi poscia in acqua bollente: la soluzione feltrata, abbandonata a sè stessa, lascia deporre dell' altro acido nitropicrico. Avviene talvolta che nulla deponesi durante il raffreddamento dell' acido nitrico, e l' acido nitropicrico non può ottenersi che diluendo il liquore. L' acido cristallizzato così ottenuto non è puro abbastanza; per purificarlo, sciogliesi nell' acqua bollente, e si satura la soluzione calda con carbonato di potassa. Il sale di potassa cristallizza col raffreddamento del liquore, e l' acqua madre ne dà ancora avaporandola. Il sale si dee sottoporre a varie successive cristallizzazioni. Il nitropicrato di potassa puro rimane disciolto in una piccola quantità d' acqua bollente, poi decomponesi con un leggero eccesso di acido solforico, nitrico od idroclorico: l' acido nitropicrico, che cristallizza col raffreddamento, si lava con un poco di acqua fredda. Quattro parti d' indaco ne producono una di questo acido. Quando è puro cristallizza in lamine triangolari equilatere, la cui primitiva forma è l'ottaedro a base romboidale; è giallo ed ha molto splendore; arrossa la carta di tornasole, ed ha un sapore amarissimo, dalla quale proprietà gli venne il nome di *amaro d' indaco* che serbò lungo tempo; sottoposto all' azione del calore, fondesi e si sublima senza alterarsi; scaldandolo rapidamente all' aria libera infiammasi senza esplosione, ed arde lasciando del carbone; è poco solubile nell' acqua fredda, molto più nell' acqua bollente: la soluzione è di un color giallo, più intenso di quello dell' acido cristallizzato. Disciogliesi facilmente nell' alcole e nell' etere; l' iodio ed il cloro non lo alterano, nemmeno quando si fa fondere in mezzo ad essi allo stato di gas; l' acido solforico concentrato lo scioglie mediante il calore, e, quando si versa dell' acqua nella soluzione l' acido nitropicrico si precipita senza alterarsi; gli acidi nitrico ed idroclorico e l' acqua regia sono senza azione sopra quest' acido; quando è cristallizzato non contiene acqua. Lo si crede venefico.

Quest' acido venne analizzato da Liebig, il quale trovò che non produce acqua bruciandolo con perossido di rame, e che i gas che si svolgono consistono in un miscuglio di 5 parti in volume di gas acido carbonico ed 1 volume di gas nitrogeno. Cento parti di quest' acido sono composte di 36,081 di carbonio, 16,714 di nitrogeno e 47,205 di ossigeno, locchè equivale a 15 atomi di carbonio, 6 di nitrogeno e 15 di ossigeno. Secondo Liebig, la capacità di saturazione di quest' acido è 3,16, o 1/15 dell' ossigeno che contiene.

Secondo le esperienze di Dumas l'acido nitropicrico contiene C^{24} H^{4} Az^{6} O^{13}; combinasi con un atomo d' ossido d' argento, 2 atomi di ammoniaca ed un

atomo di acqua. Osserva quindi il Dumas che, stando alle di lui analisi, l'acido nitroanilico passando allo stato di acido nitropicrico perde 4 atomi di carbonio e 4 di idrogeno, e dice essere convinto che nella composizione di questo ultimo acido entri dell' ossido di azoto, ma che proponesi ancora di fare altre esperienze su tale proposito.

L' acido nitropicrico produce sali, la maggior parte gialli, cristallizzabili e brillanti. Scaldando rapidamente i nitropicrati, specialmente quelli che hanno per base una terra alcalina, fanno esplosione quasi con la stessa violenza del folminato d' argento. Liebig assicura che il nitropicrato di piombo detona con la percossa, e che potrebbesi usarlo ne' fucili a percussione invece dei fulminati. I nitropicrati d' argento e di protossido e perossido di mercorio ardono come polvere da schioppo, diffondendo una viva luce; ma le detonazione che producono è assai meno forte di quella che ottiensi coi sali sopraccitati. Il sale di potassa cristallizza in lunghi prismi quadrilateri, sottili, gialli, translucidi, brillanti; esige per la sua soluzione 260 parti di acqua a 16°, e molto meno di acqua bollente; allorchè si raffredda la soluzione deponesi in forma d' una massa composta di aghi così intralciati, che difficilmente abbandonano l'acqua che ne riempie gl' interstizii. Quando la soluzione è meno concentrata, i cristalli, veduti alla luce riflessa, sembrano talvolta rossi, tal altra verdi. Il nitropicrato di potassa è insolubile nell' alcola; gli acidi più forti dell' acido nitropicrico lo decompongono, ma d' altra parte l' acido nitropicrico, disciolto nell'alcole e versato in una soluzione d' un sale il cui acido sia più forte, come il nitro, produce un precipitato di nitropicrato di potassa: riscaldato in un tubo di vetro chioso ad un'estremità, prima si fonde, poi decomponesi con violenta esplosione, per la quale il tubo riducesi in mille pezzi, che rimangono coperti di carbone. Il nitropicrato di potassa non contiene acqua combinata. Braconnot assicura che lo si adoperò con buon esito contro le febbri intermittenti. Il sale di soda cristallizza in aghi d' un giallo chiaro, esili, setacei, che sciolgonsi in 20 a 24 parti d' acqua a 15°. Il sale d' ammoniaca cristallizza in lunghi aghi appiattiti, che si fondono, e sublimano per l'azione di un dolce calore; riscaldandolo rapidamente brucie senza detonare, e lasciando un residuo di carbone; è solubilissimo nell' acqua. Il sale di barite cristallizza in prismi quadrilateri d'un giallo carico; contiene 12,5 per cento, o 5 atomi d'acqua di cristallizzazione, che separasi a 100°; è solubilissimo e detona come l' argento fulminante. Il sale di calce sciogliesi facilmente nell' acqua, e cristallizza in aghi quadrilateri, appiattiti, che detonano come il sale di potassa. Il sale di magnesia offresi in forma di aghi lunghi ed esili che fortemente detonano, e sciolgonsi facilmente nell' acqua. Il sale di piombo ottiensi per doppia decomposizione in forma d' una polvere gialla appena solubile, che fortemente detona quando riscaldasi. I sali di protossido e perossido di ferro, di cobalto e di mercurio sono tutti solubili nell' acqua. Il sale di rame è solubile e cristallizza in lunghi prismi quadrilateri, d' un verde smeraldo, che fioriscono e ingialliscono all' aria. Il sale di protossido di mercurio ottenuto per doppia decomposizione, mediante dissoluzioni bollenti, deponesi, col raffreddamento del liquore in forma di piccoli prismi triangolari gialli, che esigono, per la loro dissoluzione, 1200 parti di acqua fredda. Il sale d' argento è solubilissimo; cristallizza in aghi d' un giallo d' oro, agglomerati in forma di stelle; il miglior metodo di ottenerlo è

mescere una soluzione bollente del sale di potassa col nitrato d'argento, ed evaporare le soluzione mista. Questo sale ed il precedente non detonano per attrito, ma bruciano come la polvere da schioppo con forte fragore.

Qualità d'indaco del commercio. Nel commercio sogliono dividersi gl'indachi in tre grandi classi, secondo che provengono dall'Asia, dall'Africa, o dell'America; in seguito suddividonsi in ispecie ed in varietà. Gl'indachi d'Asia che vengono portati in Europa sono quelli del Bengala di Coromandel, di Manilla, di Madras e di Java; quelli d'Africa vengono dall'Egitto dall'isola di Francia e del Senegal; quelli d'America da Guatimala, da Caraca, dal Messico, dal Brasile, dalle Carolina e dalle Antille. Sulle varie qualità di questi indachi poco ci rimane a soggiugnere a quanto dicemmo nel Dizionario, ma prima di ciò fare, gioverà dar qui una breve notizia statistica sulla produzione e sul commercio dell'indaco nei vari paesi.

Nelle Indie Orientali il Bengala è quello che ne produce la maggior quantità e più che tutti gli altri paesi insieme. Nei primi venti anni dopo che gl'Inglesi erano venuti presso del Bengala, la coltivazione e la preparazione dell'indaco rimase un oggetto di poco momento, e la esportazione ne fu limitatissima. I mercanti dell'Europa in allora venivano provveduti dall'America, ed appena nel 1783 l'attenzione degl'Inglesi si era rivolta su questo prodotto. La sua coltivazione venne portata a quell'estensione cui presentemente si trova dalle compagnia delle Indie Orientali; per altro non si può ancora assicurarsi della produzione. Vi furono anni nei quali il raccolto ascese a 38,500 e fino a 41,200 casse, mentre in altri non giunse neppure alla metà. Nel 1839 si ricavarono 33,000 casse, e tale quantità viene considerata come un buono raccolto. Le spedizioni si fanno da Calcuta. Del prodotto di 33,000 casse, la Gran Brettagna ne riceve da 20 a 21,000; il rimanente viene per la maggior parte spedito per la Francia, per gli Stati Uniti d'America e pei paesi nel golfo Persico, donde viene trasportato alle provincie meridionali della Russia. Tutta la produzione degli Europei delle Indie Orientali viene esportata, poichè l'indaco preparato dagli indigeni è sufficiente pel consumo dell'interno. La qualità si divide in quella vera del Bengala ed in quella di Oude; la prima è il prodotto delle provincie meridionali del Bengala e di Bahar, e l'altra di qualità molto inferiore, quello delle provincie settentrionali; però quest'ultima qualità si è da qualche tempo assai migliorata. Nel Delta formato delle imboccatura del Gange, si coltivano la maggior parte e le migliori qualità degli indachi; la pianta per altro dura soltanto un anno, poichè le innondazioni poi la distruggono; nelle provincie situate più alte e nelle parti occidentali se ne fanno due raccolti, sicchè le altre provincie possono riceverne sufficiente semenze.

La coltivazione dell'Indaco di Madras è di pochissima considerazione in confronto di quelle del Bengala; la sua qualità pure è inferiore e viene spedito principalmente da Madras; ma anche Pondichery n'esporta non poca quantità per la Francia, la totale sua esportazione potendo ascendere da 7 ad 800,000 libbre.

L'isola di Manilla, possessione spagnuola, esporta annualmente circa un mezzo milione di libbre d'indaco, la maggior parte delle quali è diretta per la Francia e l'Inghilterra. La sua qualità è parimente inferiore a quella del Bengala e può paragonarsi alla mezzana di Madras.

La produzione dell'isola Borbone è di poco rilievo.

L'isola di Giava produce une eccellente qualità, e la sua coltivazione che viene fatta con molta cura, va sempre progredendo. Nell'anno 1829 si esportarono dalla Batavia sole 152,000 libbre; nel 1836 circa 400,000; nel 1837 circa 818,000 e nel 1838 circa 2,111,700 libbre. Il raccolto del 1839 venne stimato di circa 676,000 chilogrammi, e si spera di vederlo portato in pochi anni a più di 800,000. L'indaco di Giava viene per la maggior parte spedito in Olanda.

La totale esportazione dell'indaco dall'Asia può calcolarsi ascendere, a termine medio, annualmente da 11 a 12 milioni di libbre.

Oltre l'indaco delle Indie Orientali offresi al mercato principalmente quello dell'America meridionale. Molti sono dell'opinione che gli Spagnuoli abbiano introdotto la coltura dell'indaco nell'America; ma sono in errore, poichè alcune Indigofere appartengono propriamente al nuovo mondo, fino dalla scoperta del quale furono dagli Spagnuoli adoperate come colore. Le qualità d'indaco che si producono nell'America meridionale sono quelle di Guatimala e Caracca. La prima qualità si chiama *Tissat*, ma pochissimo se ne trova in commercio; la seconda *Flores*; la terza *Sobre* e la quarta *Cortes*. La produzione è considerevole, ed in generale si preferisce la qualità di Guatimala a quella di Caracca.

L'indaco delle Antille o di San-Domingo merita di essere qui più a lungo degli altri considerato, in quanto a che non parlossene nel Dizionario. Se ne distinguono particolarmente due specie, cioè quello *azzurro* ed il *bronzino*. Il primo è quello che più somiglia al bello di Guatimala, ma è di un azzurro meno vivace che volge piuttosto al castagno; è in pezzi più grossi coperti da una corteccia di un azzurro che trae al grigio dell'ardesia; è più compatto, ma soprannota sull'acqua. L'indaco bronzino prende questo nome dal colore di bronzo che presenta nella sua spezzatura; ha, come l'altro, una corteccia di un azzurro che trae più ancora al grigio d'ardesia; è più compatto e specificamente più pesante dell'acqua. Fabbricansi a San-Domingo anche due altre specie intermedie d'indachi che partecipano più o meno delle qualità di entrambi e si dicono l'una *petto di piccione*, l'altra *pavonazzo*. Il primo presenta nella sua spezzatura un miscuglio di vari colori che lo fanno apparire iridescente, fra i quali domina un violacco porporino; il secondo è meno solido di quello azzurro, ma alquanto più denso; tutte due queste qualità sono superiori al bronzino. Finalmente vi hanno altre due specie d'indachi, l'uno detto *colore d'ardesia*, l'altro *smorto picchiettato di bianco*, le quali sono composte di una grana senza consistenza e riguardansi in quell'isola come le peggiori qualità. Già accennammo nel Dizionario che questo indaco ora non comparisce più nel commercio; prima della rivoluzione se ne esportava annualmente più di un mezzo millione di libbre in botti da 200 a 500 libbre per la Francia; attualmente la sua coltivazione è quasi affatto cessata. Un tempo l'isola produceva alcune buonissime qualità; la maggior parte per altro consisteva in qualità ordinaria.

Negli Stati-Uniti d'America si coltiva dell'indaco ed anche nelle provincie della Luigiana e della Carolina, però in poca quantità, duro e pesante, atto soltanto a tingere i tessuti dozzinali; quello della Luigiana è il migliore. Ambedue queste qualità non vengono più sui mercati di Europa.

L'indaco del Brasile è di qualità mol-

to bassa, e pure non viene che in pochissima quantità offerto sui mercati di Europa.

L' indaco dell' Egitto appena negli ultimi tempi è comparso nell'Europa per la via di Marsiglia, Trieste e Livorno. La sua coltivazione si è da alcuni anni di molto accresciuta nel Delta, sicchè nel 1836 l'esportazione ammontava a 1,600,000 franchi. La pianta viene ivi tagliata sette volte all'anno. Le qualità variano molto; alcune sono molto leggere, abbondanti di colore, soltanto troppo volatili, sicchè si può servirsene con vantaggio soltanto mescendole con quelle del Bengala; altre sono dure e pesanti, di colore grigio, sporche e di qualità molto bassa. Rada volte si trova sui mercati del Norte.

Riguardo al commercio, l'indaco delle Indie Orientali viene offerto per la maggior parte negli incanti quartali di Londra; quello di Madras per altro si ritira sovente più vantaggiosamente da Bordeaux e da Havre; quello di Giava si vende esclusivamente in Amsterdam e Rotterdam; quello d' America si ritira da Londra, Bordeaux e Havre. La Francia ne ritira annualmente pel valore di 10 milioni di franchi; per la Russia se ne spedì nel 1836 pel valore di scudi 34,560 e per la Prussia nel 1831 centinaia 11,536.

L'indaco trovasi nel commercio in forma di pezzi talvolta irregolari, tal altra cubici o piatti, la cui tinta varia fra l'azzurro violetto, l'azzurro chiaro e l'azzurro nerastro. Questi frammenti sono leggeri, facili a rompersi, privi di sapore e si attaccano più o meno alla lingua, secondo il loro grado di secchezza e di porosità; mandano un leggero odore quando si riscaldano. La buona qualità di questi indachi dipende non solamente dalla qualità della pianta donde si traggono, ma eziandio delle cure impiegate nella loro preparazione. Quelli più scelti sono i più leggeri, hanno un bel colore di azzurro violetto e stropicciati con l' unghia acquistano una lucidezza metallica ed una tinta rossastra simile a quella del rame. I più ricchi contengono 0,45 di indigotina od indaco puro, il rimanente componesi di materie straniere provegnenti dalla pianta o che vi si aggiunsero ad arte; vi si trova talvolta, per esempio, sabbia, mattone in polvere ed altre simili sostanze ed anche, ma più di raro, dell'amido. Talvolta l'indaco presenta all' esterno macchie bianche, le quali vengono dall' essere stato imballato prima che fosse del tutto secco.

Saggio dell'indaco. Il grandissimo consumo che si fa dell' indaco adoperandosene milioni di libbre ogni anno, ed il caro prezzo di esso, rendono molto importante il determinare quanto contenga di indaco puro. Inoltre non solo l' indaco di qualità inferiore o sofisticato può cagionare grandi perdite ai tintori per la scarsezza della materia colorante, ma dall' uso di un indaco di cattiva qualità risultare ne può ancora la non riuscita dei bagni di tintura, il guasto dei paoni, e la totale rovina del fabbricatore. Disgraziatamente le falsificazioni cui indusse il prezzo elevato di questa sostanza non sono sempre molto facili a riconoscersi. L'aspetto dell' indaco, la sua frattura, la sua tinta di rame, il suo odore, il suo peso specifico, sono indizii molto incerti, e l'arte dei falsificatori spesso condusse in inganno anche i più esperti di siffatto commercio. Si propose per riconoscere la frode di ridurre l' indaco in cenere; ma questo saggio è poco sicuro, imperocchè oltre all' esservi alcuni indachi, come, per esempio, quello più bello di Manilla, che bruciati danno altrettanto residuo terroso quanto i più cattivi, i sofisticatori delusero ben presto questa precauzione mescendo all' indaco sostanze che, quantunque possano influire più o

meno a danno della tintura sfuggono alla prova riducendosi anch' esse in cenere: tali sono il carbon fossile, il succo di regolizia, il legname fracido e simili. Nel Dizionario abbiamo veduto come siasi proposto di fare il saggio dell'indaco con l'acido solforico e con la potassa, e come Chevreul abbia indicato quattro successive operazioni per questo oggetto. Qui riferiremo i mezzi di saggio insegnati dal Berzelio col cloro e con la calce, e da Labillardiere col decolorimetro.

Per fare il saggio dell' indaco con la soluzione di cloro prendesi un dato volume di quest' ultima, si pesa una quantità d' indaco purificato con la ripristinazione e ridotto in polvere fina, e lo s'introduce poco a poco, ed a piccole porzioni, per volta, nella soluzione di cloro, finchè il colore azzurro venga distrutto e mutato in giallo: con questo metodo si giugne a conoscere la quantità di azzurro d' indaco che la soluzione di cloro può distruggere. Prendesi poscia un ugual volume della stessa soluzione di cloro, e vi si aggiungono del pari piccole porzioni d'una quantità pesata dell' indaco che vuolsi saggiare e che deve essere allo stato di polvere fina. Dacchè la soluzione di cloro cessa di reagire sull' indaco, non se ne aggiugne più. La quantità d' indaco che si dovette usare per giugnere a questo punto contiene una quantità d' azzurro d' indaco uguale a quella che occorse nel primo assaggio: ma si ha un migliore risultamento di quello cui dovrebbesi realmente giugnere, atteso che il glutine, il rosso ed il bruno d' indaco, reagiscono anch' essi sul cloro: però questa causa di errore non è considerevole e si può trascurare. Si commette facilmente un errore più grande, versando alla fine troppo indaco nella soluzione del cloro. È necessario far sempre un assaggio comparativo con l' azzurro d' indaco puro, poichè la soluzione del cloro è soggetta ad alterarsi; e per non cadere in inganno, operando su quantità di materia molto piccole, si può fare l' assaggio dell'indaco del commercio con un volume di cloro cinque a dieci volte maggiore di quel le usate nel saggio dell' azzurro purificato. Talvolta si adopera per fare questo medesimo saggio una soluzione d' indaco nell'acido solforico ed il cloruro di calce.

Per fare il saggio d' indaco per ripristinazione riducesi l'indaco in polvere fina e si pesa; prendesi una quantità uguale di calce viva ottenuta calcinando conchiglie di ostrica o marmo bianco. Si misura poscia in un vaso graduato un certo volume di acqua, si spegne la calce con una porzione di quest' acqua, ed il rimanente si evapora per macinare l'indaco sul porfido. Poi si mesce l'idrato di calce con l' indaco e si macina il tutto quanto è possibile. Introducesi la massa macinata in un matraccio, avvertendo di non perderne, e si lavano la pietra ed il macinello con parte dell' acqua già misurata, che versasi poscia nel vaso stesso, dopo di che lo si riempie con acqua, il cui volume siasi determinato esattamente. Se usasi sempre lo stesso matraccio a si conosce la quantità d'acqua che occorre a riempirlo, si può tralasciare di misurare l' acqua, purchè il peso dell'indaco saggiato sia sempre lo stesso. Si può usare una quantità d'acqua più o meno grande, avvertendo per altro che non sia scarsa: ne occorrono circa 1 1/2 a 2 litri per ugni gramma d'indaco. Il matraccio che contiene il miscuglio si dee esporre per più ore ad una temperatura di 80° a 90°. A questo uopo si può metterlo, in mancanza di un conveniente apparato, in un vaso pieno di acqua, sotto al quale si accende il fuoco. Con questa digestione la calce combinasi col bruno d' indaco e resta libera la materia colorante. Sciogliesi nel

liquore un poco di protosolfato di ferro, scevro di rame e ridotto in polvere fina; si ottura il matraccio, si agita bene, e lo si lascia freddare con l'acqua contenuta nel vaso: allora la massa si depone, decantasi con un sifone la soluzione limpida e la si riceve nel vaso graduato, che si riempie fino ad un certo punto. La materia colorante si ossida stando all'aria e per favorirne l'ossidazione e mantenere la calce in soluzione, si versa dell'acido idroclorico nel liquore. Schiarito questo, si feltra, ricevesi il precipitato sopra un feltro pesato, lo si lava e diseccasi alla temperatura di 100°. Si ottiene così la quantità di azzurro d'indaco contenuto nell'indaco saggiato. Se usaronsi, per esempio, 200 misure di acqua e siensi lasciate ossidare 50 misure di soluzione che abbiano dato 10 grani di indigotina, l'indaco saggiato conteneva evidentemente 40 grani di azzurro d'indaco. Questo metodo di saggiare gl'indachi del commercio dà risultamenti molto più certi del precedente, ed indica una qualità poco inferiore a quella reale dell'indaco, poichè la calce, che deve essere in leggero eccesso, ritiene una piccola quantità dell'indaco ripristinato. Pungh fu il primo a proporre di usarlo, ma aveva prescritto di feltrare tutta la soluzione, il che torna impossibile, poichè si rigenera dell'indaco sopra il feltro, sopra l'imbuto e sul sedimento contenuto nel feltro, e la proporzione d'indaco ripristinato varia in ragione del tempo che impiegasi a feltrare il liquore. In tale assaggio non si può usare idrato di potassa in luogo di quello di calce, poichè disciorrebbesi anche del bruno d'indaco, il liquore non si schiarirebbe dopo l'ossidazione dell'azzurro d'indaco, ed il precipitato conterrebbe del bruno d'indaco.

Labillardiere indicò l'uso del DECOLORIMETRO (V. questa parola) indagando con esso la quantità di acqua necessaria per ridurre due soluzioni allo stesso grado di intensità, stando naturalmente le quantità di quest'acqua nella stessa proporzione che la materia colorante contenuta negli indachi. Questo saggio tuttavia sembra insufficiente non mostrando la proporzione del bruno d'indaco nè delle altre sostanze aggiunte per sofisticazione che potessero colorir l'acqua.

Questi saggi in generale certamente assai utili, non bastano però a tranquillizzare pienamente il tintore; poichè un indaco molto ricco di materia colorante, falsificato con sostanze nocive alla tintura, potrà apparire ancora buonissimo contenendo un'uguale proporzione di indigotina che un buon indaco naturale. La maggior sicurezza quindi del tintore e del commerciante d'indaco consiste nello scegliersi corrispondenti fedeli ed onesti.

Preparazioni dell'indaco. La proprietà che tiene l'indaco nello stato suo naturale e con quella tinta azzurra che gli è propria, di essere insolubile nell'acqua, rende necessario di assoggettarlo a speciali preparazioni per poterlo usare nella tintura, nella stampa delle tele o nella pittura. Queste preparazioni riduconsi a renderlo solubile o con gli alcali scolorendolo, o con l'acido solforico serbandogli la naturale sua tinta, dietro quelle reazioni diverse che abbiamo esposte in addietro. Siccome, oltre che dalla qualità dell'indaco anche da queste preparazioni dipende il buon esito dell'uso di esso, così si variarono grandemente e secondo le sostanze che con esso volevansi tignere e secondo che credevasi di vedere un qualche vantaggio in alcune aggiunte o modificazioni ai metodi generalmente seguiti. Passeremo brevemente in esame quelli più importanti suggeriti finora, riportandoci sempre all'articolo INDACO del Dizionario ed a quello TINTORE nei qua-

È molto parlossi di siffatta preparazioni. Discorreremo prima del tino a guado, poscia dei tini d'indaco a caldo, di quelli a freddo, dell'uso della soluzione dell'indaco nell'acido solforico, delle prove fattasi per allestire un tino con le foglie del poligono a quella maniera che si praticava col guado, dei modi di avere soluzioni d'indaco per la stampa delle tele, finalmente della fabbricazione dell'indaco per la pittura o carminio d'indaco.

Sui tini del guado abbiamo così estesamente parlato all'articolo INDACO nel Dizionario (T. VII, pag. 174), e più ancora a quello TINTORE (T. XIII, pag. 150) che nulla ad aggiugnere ci rimane, tanto più che l'uso ne va sempre più scemando e probabilmente andrà quasi del tutto a cessare, se, come sembra, si verificano i vantaggi del poligono.

I tini d'indaco si dividono in tini a caldo ed a freddo; i primi servono particolarmente per la lana e la seta, ma talvolta ancora pel cotone, la canapa ed il lino; i secondi servono per queste ultime sostanze esclusivamente. Parleremo separamente di queste due specie di tini.

Nel tino a caldo si credette per molto tempo assai utile e quasi necessario l'uso del guado, ed una parte di questo facevasi quindi entrare anche quando adoperavasi l'indaco. Per dare un'idea della maniera di comporre questi tini indicheremo il modo di preparare uno di essi. Prendonsi 4 parti d'indaco, 50 di guado, 2 di robbia e 2 di potassa. Riducesi l'indaco in polvere fina e fassi bollire con la potassa; si mesce il guado con 2000 parti d'acqua, e dopo avere riscaldatoli miscuglio fino ai 90°, e mantenutolo qualche tempo a questa temperatura, vi si aggiungono, rimescendo bene, l'indaco e le altre materie, poi vi s'introducono a grandi intervalli piccole porzioni di calce, finchè se ne sia posto una parte e un terzo. In molte tintorie, oltre la robbia, usasi un poco di eruca, per esempio, 1/2 parte. Si lascia lentamente freddare il miscuglio, rimescendolo ed aggiugnendovi tratto tratto una piccola quantità di calce. Poco a poco il guado e la robbia cominciano a fermentare, pel che l'indaco viene disossigenato e reso solubile nell'alcali. Questa fermentazione continua lunghissimo tempo, e basta aggiugnere di tratto in tratto al tino nuova materia per averlo sempre pronto al servigio. La calce non deesi aggiugnere che a piccole porzioni per volta, piochè serve principalmente all'oggetto di ritenere il bruno d'indaco che sciogliesi nella potassa quando la calce è saturata con l'acido carbonico. Se si aggiugnesse al tino molta calce ad un tratto, si precipiterebbe notabile quantità d'indaco ripristinato in combinazione con essa.

Hermbstaedt mostrò in appresso non essere il guado necessario e neppure di quella utilità che si credeva, e non occorrere neppure la calce, ed in allora si sostituì quel tino composto d'indaco, robbia e potassa che abbiamo indicato nel Dizionario al Tomo VII, pagine 172 ed a quello XIII, pagine 155 e 180. Ivi parlammo altresì e del modo di macinare l'indaco e della forma dei vasi in cui si prepara il tino a caldo e della maniera di mantenere questo in vigore, e finalmente demmo la spiegazione teorica degli effetti che in questo tino si ottengono. Qui aggiugneremo potersi adoperare quale materia fermentiscibile in luogo della robbia il guado, la paglia, e simili parti dei vegetabili, od anche il miele o lo zucchero d'uva.

Anche del tino a freddo si è a lungo parlato nel Dizionario al Tomo VII pagine 171 e 175 ed al Tomo XII, pagine 69, 102 e 204 ed abbiamo veduto come si prepari con l'aggiunta di un alcali all'indaco. Altre volte quest'alcali

era l'ammoniaca, facendosi macerare l'indaco ridotto in polvere fina con l'orina marcita, poscia adopcraroosi la potassa, la soda o la calce; talora tutte e tre commiste (T. XIII, pag. 204) talvolte le due ultime sole (T. XIII, pag. 69) aggiugnendo sempre del solfato di ferro. Gli svantaggi della potassa notaronsi a pagine 173 del Tomo VII del Dizionario, e le differenze fra gli effetti della calce e quelli degli altri alcali osservossi nel Tomo XIII a pagine 69. Qui osserveremo che le soluzioni d'indaco nella potassa, senza calce, producono d'ordinario un azzurro meno vivo, poichè la potassa, scioglie anche del bruno d'indaco, il quale comunica alla soluzione un colore bruno: e quando l'azzurro d'indaco si ripristina seco trascina precipitandosi una certa quantità di brumo d'indaco, che contribuisce a rendere il colore più corico, ma meno bello. Al contrario, adoperando un miscuglio di potassa e di calce, quest' ultima ritiene la maggior parte del bruno di indaco. In tutti questi tini a calce, il liquore contiene, oltre l'indaco ripristinato e la base adoperata, del glutine, del rosso d'indaco e piccola quantità di bruno d'indaco. Insieme all' indaco rigenerato si precipita del rosso d'indaco, mentre il glutine rimane sciolto e colora molto sensibilmente il liquore in giallo. La soluzione del rosso d'indaco si opera solo per la esistenza dell'azzurro d'indaco, e non avviene senza di esso, lo che spiega il motivo per cui questi due corpi si precipitano insieme.

Molti sono però i sventaggi che dall'uso della calce e del proto-sulfato di ferro derivano, essendosi osservato che producono lentamente un copioso deposito ch' è un miscuglio di ossido di ferro e di solfato di calce, il quale attaccandosi più o meno alle materie che si tingono, vi prodoce alcuna macchia. Si cercò adunque di sostituire alla calce ed al proto-solfato di ferro altri ingredienti che sciolgano facilmente l'indaco senza formare un deposito considerabile; ma per questo converrebbe trovare una sostanza che rendesse l'indaco solubile negli alcali ed un alcali più solubile della calce nell' acqua. Al solfato di ferro si è pensato di sostituire il cloruro di protossido di stagno e di antimonio; ed invece che calce possono con vantaggio adoperarsi la barite a la stronziane, giacchè, mentre la calce non è solubile se non che in 700 parti d' acqua fredda, la stronziana non ne esige se non che 250, e la barite sole 25. Queste due sostanze, e massime la barite, traendosi dal solfato, possono ottenersi a vilissimo prezzo; rimane quindi ai tintori il determinare quali fra i sali ed i solfuri metallici sopraindicati possano maggiormente facilitare la soluzione dell'indaco negli alcali e quindi con maggior frutto sostituirsi al proto-solfato di ferro ed alla calce. Saladin fece conoscere con alcune esperienze che il cloruro di protossido di manganese che rimane nella preparaziune del cloro disossigenava l' indaco assai più prontemente del solfato di ferro bastandone anche una quantità di un sesto soltanto. A pagine 205 del Tomo XIII vedemmo, come si sostituisce l' orpimento e lo zucchero pel medesimo oggetto. Riferiremo qui una maniera di preparare un tino a freddo con l'idrato di stagno usata da J. L. Philippe tintore di Rouen che formò nel 1833 l'oggetto di un privilegio esclusivo, ma che venne recentemente soltanto pubblicata.

La prima operaziona consiste nello sciogliere lo stagno granulato in un peso doppio del suo di acido idroclorico, lasciando il miscuglio esposto in un vaso di terra all' aria aperta; in capo a due mesi, la combinazione è formata ed il composto segna 45° sull' areometro di Bau-

mè ed ha un peso triplo di quello dello stagno impiegato.

La seconda operazione sta nel precipitare lo stagno allo stato d'idrato. Si mesce e tal fine la preparaziona precedente con metà del suo peso di potassa scelta disciolta nella minor quantità d'acqua possibile. Aggiugnesi questa soluzione a poco per volta a fine di evitare un' effervescenza troppo grande e quando la saturazione è compiuta si lascia per due ore in riposo il liquido, poi si decanta quello che soprannota, rimanendo per sedimento lo stagno allo stato di idrato nel più leggero grado di ossidazione. Questo precipitato non si lava, poichè altrimente l' acqua potrebbe cedere dell' ossigeno al protossido di stagno e renderlo più difficile a sciogliersi nella potassa caustica; il poco cloruro di potassio che rimane nel sedimento non fa alcun danno.

La terza operaziona è disciogliere il protossido di stagno in una lisciva caustica. Incominciasi dal preparare questa con una parte di buona calce e due di potassa, sicchè segni 9 a 10 gradi sull' areometro di Baumè. Si fanno poscia bollire cento litri, per esempio, di questa lisciva caustica e vi si mescono quindi dieci chilogrammi dello stagno ottenuto nella precedente operazione: in meno di 5 minuti la dissoluzione è compiuta e si conosce che la operazione è riuscita bene dalla tinta grigia che acquista il liquido.

Lo scopo della quarta operazione si è la disossigenazione dell' indaco ed ecco in qual guisa dea farsi. Prendonsi 15 chilogrammi d' indaco soppesto, se lo mesce con lisciva caustica a due gradi, e se ne fa una densa pasta che lasciasi a molle per 24 ore, macinandola poscia in un mulino meglio che sia possibile per estrarne una specie di olio. Versasi l' indaco in questo stato entro una botte guernita di piombo, della tenuta di 120 litri; se lo

mesce con 100 litri della soluzione d' idrato di stagno ottenuta con le precedenti operazioni, fatta bollire in un vaso a parte, e versata bollente sull' indaco ridotto in olio. Si agita il tutto affinchè mescasi perfettamente, e sull'istante l'indaco incomincia a disossigenarsi. In capo a 12 ore la operazione è compiuta e si ottiene questo risultamento con grande economia, imperocchè, compresa tutte le spese, la disossigenazione di un chilogramma di indaco non costa che 2fr.,10 a 2fr.,20 soltanto.

Rimane allora per l' ultima operazione la allestire la tinozza. Supponendo questa della capacità di 2400 litri, incominciasi dal levare l' ossigeno dell' aria che può essere combinata con l' acqua, mediante 80 litri di idrato di stagno, cioè 1/3 dell'acqua impiegata, sciolto nella lisciva caustica che si fa riscaldare all'ebollimento. Si agita per 5 minuti, poi vi si mescono 7 chilogrammi d' indaco preparato, si agita per una mezz' ora il miscuglio, e per sei ore si va pure agitando di tratto in tratto. Con questa quantità di liquido si possono tignere 55 chilogrammi di cotone di un colore celeste molto vivo e solido. Il bagno di questa tinozza può durare da 18 mesi a 2 anni, purchè si abbia cura di agitare il liquido ogni giorno dopo il lavoro, e di aggiugnervi 3 o 4 litri di idrato di stagno disciolti in 3 chilogrammi di indaco preparato, variando queste proporzioni secondo la tinta che si vuole avere il dì appresso. In questa guisa si ottengono dal bagno tutti gli impiumi voluti.

Per tignere la seta adoperasi lo stesso bagno, ponendovi però 28 chilogrammi d' indaco disossigenato invece dei sette che adoperansi pel cotone, e si hanno tinte varie e brillanti quanto quelle col cianuro di potassio, e di tutta quella solidità che mai si possa bramare; i prodotti sono

più belli di quelli dal tino a calce a si ottengono con grande economia.

Per tignere i cotoni di un colore azzurro assai carico con la metà di spesa che cogli antichi metodi, suggerisce lo stesso Philippe di adoperare una tinozza della anzidetta capacità e di togliere all'aria che è nell'acqua il suo ossigeno mescendovi 5 chilogrammi di solfato di ferro e 5 di buona calce. Quest'ultima si impossessa dell'acido solforico del solfato di ferro, per formare del solfato di calce che si precipita al fondo della tinozza; il ferro rimane libero allo stato di protossido, avidissimo per conseguenza di ossigeno. Si agita il miscuglio per circa dieci minuti, affinchè compiasi affatto la decomposizione; quindi si aggiongono 28 chilogrammi d'indaco disossigenato; si agita la preparazione 2 o 3 volte all'ora e dopo 2 ore si può usarla per tignere. Ogni giorno si aggiungono 3 a 4 chilogrammi d'indaco, secondo il bisogno. Col metodo ordinario fa duopo aggiugnere non meno di 7 a 9 chilogrammi d'indaco per la stessa quantità di acqua ed inoltre il colore è meno solido, perchè non essendo l'indaco perfettamente disossigenato i lavacri ne portano via una gran parte.

La soluzione dell'indaco nell'acido solforico concentrato serve per tignere la lana e la seta, e pei tessuti vegetali si adopera soltanto insieme con l'allumina od altri sali per dare loro un color verde. All'articolo TINTORE (T. XIII, pag. 69, 77 e 156) notammo le proporzioni di sostanze che questa soluzione può tignere e varie maniere di prepararla con alcuni sali pel cotone, la canapa ed il lino. Qui indicheremo la maniera di preparare la soluzione stessa e di adoperarla.

Per ottenere questa dissoluzione, si riduce l'indaco in polvere fina; si secca in un luogo la cui temperatura sia di 50° a 60°, per liberarlo da ogni umidità igrometrica ed introducesi a piccole porzioni nell'acido solforico concentrato. Per una parte d'indaco usansi, secondo la sua qualità, 4 a 6 parti di acido solforico fumante, ed 8 a 12 parti di acido solforico inglese, il più concentrato possibile. Se quest'acido fu conservato in vasi male otturati, ove abbia potuto attrarre l'umidore dell'aria, occorre prima concentrarlo facendolo bollire in vasi adattati, senza di che non discioglie più l'indaco o non lo scioglie che incompiutamente, pel che il liquore diluito e feltrato è poco colorito e la maggior parte dell'indaco rimane sul faltro, allo stato di solfato di porpora d'indaco. L'azzurro d'indaco sostiene una temperatura di 100° senza decomporre l'acido solforico; ma non è lo stesso delle altre sostanze che entrano nella composizione dell'indaco, perciò questo aggiognesi all'acido a piccole porzioni per volta a fine di evitare che la massa si riscaldi e che si svolga del gas acido solforoso, nella quale circostanza lo stesso azzurro d'indaco verrebbe intaccato; poichè è più alterabile e si trasforma con più prontezza in verde d'indaco, quando è combinato col bruno d'indaco e col rosso d'indaco, di quello che quando è puro. Operato il miscuglio, chiudesi bene il vaso che lo contiene, per impedire che l'acido non attragga l'umidore dell'aria, ed in tal guisa non perda del suo poter dissolvente. Abbandonasi questo miscuglio al riposo per 24 a 48 ore, secondo che la temperatura dell'aria ambiente è più o meno elevata. Macinando dell'indaco in polvere in un mortaio con l'acido solforico inglese, fino che tutto sembri una massa omogenea, non formasi per così dire che porpora d'indaco, e nulla o poco si ottiene di soluzione azzurra, poichè l'acido, la cui superficie viene incessantemente rinnovata e messa in contatto con l'aria,

assorbe in poco tempo acqua bastante per perdere quasi del tutto il suo potere dissolvente. Si credette per qualche tempo che la sostanza fumante dell' acido solforico fosse un grado inferiore di ossidazione di questo acido, e dietro ciò prescrivevasi di far bollire l' acido solforico inglese con lo zolfo per dargli il potere dissolvente che possede quello fumante: sebbene l' idea che condusse a tale sperienza fosse falsa, tuttavia un miglior risultamento ottenevasi con questo metodo poichè l'acido veniva concentrato con l'ebollimento, al qual' effetto lo zolfo non contribuiva per nulla. L' acido intacca prima le sostanze straniere contenute nell' indaco, pel che acquista alla prima reazione un colore bruno-giallastro e non diviene azzurro che dopo qualche tempo. È vero che l' indaco sublimato presenta talvolta gli stessi fenomeni; ma ciò non avviene che a proporzione che venne privato con l' alcole bollente del rosso d' indaco sublimato e dell' olio empireumatico che vi aderiscono.

Si versa la soluzione acida azzurra nell' acqua, la cui quantità varia da 20 volte il volume della soluzione a quantità maggiori, poi feltrasi. Rimane sul feltro una sostanza che inverdisce l' acqua con cui si lava, dopo che feltrarono gli acidi azzurri ed è un miscuglio di solfato di bruno d' indaco, di solfato di porpora di indaco, di solfato di calce che contiene della porpora, di sabbia e di silice in polvere. Se vuolsi usare la soluzione per la tintura questo residuo non deesi lavare La potassa caustica ne estrae del bruno d' indaco, e lascia la porpora allo stato di sale. Lavando questo residuo con acqua che scioglie il solfato di porpora d' indaco ed il solfato di calce, la sabbia o la silice in polvere rimane talvolta mesciuta con l'azzurro di indaco sfuggito all'aziona degli acidi, che si può toglierle calcinandola.

La soluzione feltrata lascia deporre gli acidi azzurri sopra la lana od i pannilani che si fanno digerire con essa; ma i solfati di rosso d' indaco, di bruno d' indaco ed il glutine seguono il principio azzurro, e danno alla lana una tinta verdastra spesso spiacevolissima. Quando la lana è saturata di materia colorante, rimane un liquore giallo che contiene acido solforico libero. A bella prima sorprende che la lana tolga all' acido la materia colorante; ma videsi più sopra che cogli acidi azzurri fa l' offizio di una base che si combina con essi, e l' acido solforico non combinato rimane solo nel liquore. Saturando il liquore acido giallo con la calce ed evaporando la soluzione, ottiensi un residuo estrattiforme, composto di glutine e di solfato di calce. L'alcole scioglie il primo e lascia indisciolto il solfato di calce. Trovansi in questo residuo o nella soluzione alcolica leggeri indizii di acido iposolforico, ma non vi si scuopre ammoniaca.

Lavando la lana azzurra con un poco d' acqua, spremendo e mettendola a digerire alla temperatura di 40° nell'acqua pura ingiallisce. L'acqua, anche fredda, che si fa cadere per gocce sulla lana azzurra, acquista una tinta gialla; tiene in soluzione del solfato di glutine, sostanza che esige per totalmente disciorsi grande quantità d'acqua; sciogliesi più facilmente con la digestione ad una temperatura di 80° a 90°; ma in tal caso si sciolgono anche piccole quantità di acidi azzurri che rendono verde il liquore. Quando l' acqua di lavacro diviene di un azzurro pallido puro tutto il glutine ne è tolto. Sciolgonsi allora gli acidi azzurri facendo digerire la lana con una soluzione di carbonato di potassa che contiene al più 1/2 di carbonato alcalino in 100 di acqua. Il liquore si colora in azzurro carico e la lana così trattata è di un rosso bruno fosco. Questo colore

dipende dal rosso d' indaco fissatosi sopra la lana e che non si scioglia nell' alcali. Mescando la soluzione del principio coloranta con un acido, per esempio, con l' acido solforico diluito, producesi un precipitato, visibile appena ne' primi istanti, che si può raccorre sopra un feltro e consiste in una notabile quantità di sostanza bruna verdastra, ed è un solfato di bruno d' indaco che l' alcali tolse alla lana, e si trova precipitato dall' eccesso di acido. Immergendo la lana od un tessuto di essa in questa soluzione acida azzurra feltrata, acquista un colore azzurro più puro, poichè le materie coloranti stranicra vengono separate la maggior parte. Un' altra causa può anche contribuire a rendere meno bello il colore quando il miscuglio d' indaco e di acido riscaldasi troppo ed una parte dell' azzurro convertesi in verde d' indaco, il quale si fissa sopra il tessoto: se la massa è riscaldata vieppiù, diviene di un verde bruno, il bruno prodotto rimane, quando si tinge, nella soluzione, il verde e l' azzurro precipitandosi sopra la lana.

L'azzurro di Sassonia è il più bello; si ottiene col solfo-indigotato di potassa che si precipita quando si versa della potassa nella soluzione dell'indaco nell'acido solforico, finchè 1/4 o 1/3 del liquore acido venga saturato. L'azzurro solubile che rimane disciolto si separa con la feltrazione dal sedimento d'indaco insolubile; si lascia sgocciolare, discioglieşi nell' acqua e si mesce con l' acido solforico. Questo liquore acido serve a tignere la lana, e non contenendo che azzurro d'indaco puro, produce un colore azzurro bellissimo. Il liquore feltrato, parzialmente neutralizzato con la potassa, può servire a tingere i tessuti più comuni. Per tingere in azzurro di Sassonia que'tessuti che non si combinano con gli acidi azzurri, si può incominciare ad immergerli in una soluzione di allume, od in una soluzione calda di cloruro di barite e di bitartrato di potassa, poscia metterli nella soluzione di un sale azzurro. Quando si usa una soluzione di allume, vi si aggiugne all'acido azzurro del carbonato di potassa, poichè è necessario che contenga un eccesso di alcali: il tessuto trovasi allora tinto in azzurro dal solfo-indigotato di allumina. Ma quando si adopera la soluzione mista di cloruro di barite e di bitartrato di potassa, la soluzione di azzurro d'indaco può venire impiegata allo stato acido ed ottiensi sopra il tessuto un precipitato di solfo-indigotato di barite neutro. L' ultimo metodo produce un colore che resiste al lavacro col sapone.

Kressler soggerisce la maniera seguente di preparare la soluzione di indaco nell' acido solforico, che dice essere più pronta e più economica di quella adoperata finora. Prendonsi dieci chilogrammi d' indaco del Bengala polverizzato, si fanno sciogliere in 35 chilogrammi di acido solforico fumante e si diluiscono con 105 litri d'acqua. Aggiugnesi poscia con precauzione una poltiglia di calce caustica fino a che l' acido sia saturato, senza però che vi abbia un eccesso di calce. Si fa bollire il liquore neutro e lo si lascia evaporare fino a che prendendone per saggio una piccola quantità feltrata e mesciuta a solfato di soda cristallizzato, se la vegga cangiarsi col raffreddamento in una densa poltiglia. Giunti a questo punto feltrasi la soluzione d'indaco per separarne il gesso che vi si è formato, ed aggiungonsi al liquore chiaro 20 chilogrammi di solfato di soda cristallizzato che vi si riuniscono intimamente agitando con un pezzo di legno. Il miscuglio raffreddandonsi si rapprende in una pasta che portasi sopra pannilani su quali si lava, aggiugnendo successivamente piccola quantità di acqua fino a che quella che

scola più non abbia un colora verdastro succido.

J. Girardin e Preisser, dei quali abbiamo riferito le ricerche sull' estrazione dell' indaco dal poligono, vollero altresì provare se la foglia secche di questa pianta potessero servire direttamente nella tintura. Queste foglie diligentemente seccate in una stufa più non rendono indaco assoggettangole ai varii metodi di estrazione che per le foglie fresche si impiegano, ma i chimici anzidetti riconobbero, fondandosi sulla affinità che si osserva fra la fibre legnose e le materie coloranti, che le foglie secche del poligono, poste in une tinozza calda con calce, robbia e crusca, vale a dire trattate come le foglie del guado, danno tinte azzurre chiare non ispregevoli, e hane superiori per tale riguardo alle foglie del guado che pure tuttora si adoperano nella tintura delle lane.

Ecco in qual guisa montaronsi le tinozze con le foglie del poligono. In un vaso cilindrico di lamierino della capacità di 20 litri s'introdussero le sostanze seguenti: 15 chilogrammi di acqua, 560 gramme di foglie secche di poligono, 40 gramme di robbia di Alsezia, 28 gramme di calce viva e 20 gramme di crusca. Prima di aggiugnervi le altre sostanze portossi l'acqua all'ebollizione, egitossi più volte, poi si coprì con una grossa tela tenuta ferma con una tavola. Ebbesi cura di tenerla a mite temperatura mediante alcuni carboni accesi posti al disotto del vaso di lamierino. Il giorno dopo agitossi nuovemente la tinozza facendola riscaldare, non potendo servire per la tintura che due giorni dopo preparata. Prima di immergervi i tessuti o le matasse di cotone, innalzavasi la temperatura da 35° a 55°, poichè a freddo questa tinozza non dava che tinte essai deboli, e quando cre portata all'ebollizione o vicina ad essa, la quantità di materia colorante che cedeva cra minore che non lo fosse fra i limiti di temperatura addietro accennati.

Questa tinozza montata in tal goisa con 500 gramme di foglie doveva appana contenere due gramme d'indaco, e tuttavia ebbersi con essa tinte di on azzurro chiaro, abbastanza belle, anche dopo 3 o 4 minuti. Lasciando i tessuti più a lungo nel tino questi colori divenivano più carichi. Mediante varie immersioni, ciascuna continuatasi per 12 minuti, si ebbero tinte abbastanza forti e prima di esaurire quasta tinuzza fu duopo fare molti simili seggi. Per essere ben montata, questa tinozza richiede parecchie cure, dovendusi riscaldarla ogni giorno, egitarla sovente ed aggiugnervi della calce viva ad ogni tratto.

Giraidin e Preisser monterono un tino simile sostituendo alle foglie secche del poligono 5 gramme d'indaco del commercio. Questo tino, governato ello stesso modo, non diede che tinte appena sensibili, forse perchè l'indaco non potè venire disossigenato della robbia e della crusca. Nel tino col poligono le foglie fermentando aggiungono forza all' effetto di queste due ultime sostanze e determinano più facilmente la disossigenazione dell' indaco imprigionato nel tessuto vegetale.

Per fare un confronto fra la forza colorante delle foglia secche del poligono e di quelle del guado i chimici anzidetti montarono sceperatamente due tini ponendo in ciascuno 500 gramme di foglia e le stessa proporzioni degli altri ingredienti che vennero più addietro indicate. Si governarono i due tini alla stessa guisa, agitandoli giornalmente e riscaldandoli con uniformità. In capo e tre giorni le foglie del poligono avevano compiute la loro fermentazione e si erano ridotte in una specie di polpa che si depose al fon-

do del tino. Il guado, che contiene assai più sostanza legnosa, formava una masse volumioose in mezzo del liquido. Le tinture con questi due tini riuscirono molto diverse, poichè quello col poligono dava begli azzurri chiari anche in capo e cinque minuti, mentre invece quello col guado non dava che una tinta di un giallo sporco senza alcuna apparenza d'indaco. Supponendo che questo ultimo tino non avesse fermentato abbastanza si continuò a riscaldarlo e tenerlo agitato ancora per molti giorni, ma senza ottenere effetti più soddisfacenti.

Vilmorin il figlio asserì potersi montare un tino a freddo con le foglie secche del poligono, liberate dapprima con varie ebollizioni da tutte le materie solubili nell' acqua. Girardin e Preisser volendo verificare queste asserziona montarono una tina con 16 litri di acqua, 150 gramme di polvere di foglie secche, 115 gramme di solfato di ferro, 60 gramme di calce e 20 gramme di potassa. Prima di porre gli ingredienti nell'acqua riscaldossi questa alla temperatura di 40° a 45°, e si tenne agitato il tutto più volte, ma nè il giorno dopo, nè quelli appresso fu possibile di ottenere tinta alcuna da questo bagno. Il liquido chiaro decantato ed agitato a contatto dell' aria, dava appena leggeri indizii d' indaco. È probabile che la fermentazione, per mancanza di sufficiente quantità di sostanze organiche, non potesse in questo tino svilupparsi convenientemente e porre a nudo l' indaco che nel tessuto vegetale si trovava rinchiuso.

La preparazione che si dà all' indaco quando vogliasi usarlo per la stampa delle tele invece che per la tintura, è alquanto diversa, ed abbiamo veduto nel Dizionario (T. VII, pag. 175) come si prepari con l' aggiunta dell' orpimento. Le proporzioni indicate dal Berzelio nella sua Chimica sono alquanto diverse da quelle additate nel luogo sopraccitato. Dice egli, che la soluzione dell' indaco nell' orpimento si ottiene riscaldando fino all' ebollizione un miscuglio di una parte di indaco macinato, due di potassa e 20 di acqua, aggiugnendo una parte di calce spenta di fresco ed una di orpimento, facendo bollire il tutto per alcuni minuti e decantando il liquore chiaro e raffreddato. Lo zolfo e l' arsenico si ossidano a scapito dell' azzurro d' indaco che viene ripristinato e disciolto; si rende questa soluzione più densa con amido torrefatto.

Philippe suggerisce la seguente maniera di adoperare l' indaco per la stampa delle tele. Si mesce un chilogramme d' indaco con 2chil.,50 di zucchero in polvere che espongonsi al fuoco in un vaso. Quando lo zucchero è fuso ed ha bollito alcun poco, si lascia raffreddare agitando di tratto in tratto. Allorquando vuolsi fare uso di questa composizione mettesi in un vaso di latta, al disopra del quale è una specie di staccio di un tessuto di seta molto fitto di forma rettangolare, e che è guernito di un'essicella larga quanto lo staccio per servire di raschiatoio; l' indaco passa attraverso il tessuto di seta e l'operaio lo prende con lo stampo che dee portarlo sulla tela. Ogni qual volta rinnovasi questo movimento radesi la superficie del telaio e si fa ricadere nel vaso l' indaco raccoltosi in tal guisa, non essendo per conseguenza la materia giammai esposta ad ossigenarsi di nuovo. Si può così ottenere dell' azzurro di una tinta solida, che potrà far le veci dell'azzurro di Berlino nella stampa delle tele. Un solo lavacro con acqua basta per levare lo zucchero che servì a dar corpo all' indaco disossigenato, evitandosi gli accidenti che possono cagionare le venefiche qualità del solfato d' arsenico adoperato per disossigenare l' indaco e ri-

sparmiandosi una grave perdita cagionata dalla quantità di calce che occorre impiegare nella preparazione di esso.

Un'altra preparazione dell'indaco è quella per ottenere un bellissimo colore azzurro, conosciuto in Germania col nome di *carminio d'indaco*, ed in Francia con quello d'*indaco solubile*, il quale si adopera nella miniatura, può dare un ottimo inchiostro azzurro, e può forse anche impiegarsi nella pittura a tempera e ad olio. Per ottenerlo, troviamo suggerito il metodo seguente. Sciogliesi una parte del miglior indaco del commercio in dieci parti di acido solforico molto concentrato, ma non fumante, ponendo l'indaco in polvere a piccolissime porzioni nell'acido per evitare che la massa si riscaldi di troppo, chiudendo poscia la boccia con turacciolo di vetro smerigliato. Ventiquattro ore dopo si diluisce la soluzione con dieci volte il suo volume di acqua e si feltra. Preparasi d'altra parte una soluzione nell'acqua pura di buona potassa e si vede qual peso occorra di questa soluzione per saturare un'oncia dell'acido solforico stesso che adoperossi per la soluzione dell'indaco. Feltrasi quest'ultima e vi si versa tanta soluzione di potassa quanta ne occorrerebbe per saturare la quarta parte del suo acido solforico; così, per esempio, se l'acido solforico adoperato sarà un chilogramma, si aggiugnerà tanta soluzione di potassa quanta se ne è riconosciuta necessaria per saturare 0,25 dell'acido. Ottiensi un precipitato azzurro che si raccoglie decantando il liquore, ponesi sopra un feltro di carta sugante, si lascia scolare e si spreme. Per ispogliarlo poi dell'acqua madre aderente lavasi con una soluzione di acetato di potassa o terra fogliata di tartaro, semplicemente seccata e non fusa, perfettamente, neutra, poi si lava con alcole rettificato per levare l'acetato di potassa. Questo colore appena ottenuto sembra assai voluminoso, ma col diseccamento ristrignesi ed acquista la lucentezza propria dell'indaco simile a quella del rame. La intensità dell'azzurro è tale che una parte di esso disciolta in 140 di acqua fredda dà un colore tanto intenso che sembra opaco.

Usi dell'indaco. I principali, ad anzi quasi i soli, sono quelli per la tintura di ogni sorta di tessuti e per la stampa dei medesimi o per dare un leggero impiumo ai pannilini imbianchiti: lo si adopera tuttavia anche per la pittura all'acquarello mescolato col bianco per avere un bell'azzurro o col giallo pei verdi, poichè quando è solo da una tinta piuttosto nerastra che altro. Non è atto per la pittura ad olio perchè nell'asciugarsi sbiadisse, cioè perde una parte della sua forza; finalmente adoperasi anche sciolto nell'acido solforico qual mezzo clorometrico, vale a dire per conoscere la forza di una soluzione di cloro o di cloruro di calce, osservando quanta ne occorra per distruggere il colore azzurro di un dato volume di soluzione di azzurro d'indaco. Ben si comprende non potersi avere su ciò esatti risultamenti se non se adoperando indigotina pura.

Ricupero dell'indaco dai tessuti. Essendo assai alto il prezzo dell'indaco e di assai poco valore i ritagli e cenci di lana tinti con questa sostanza, si pensò potersi utilmente estrarre l'indaco dai vecchi pannilani, dai cenci, dai ritagli e dalle cimature. Jacobi e Vanni chiesero in Francia un privilegio a tal fine, il quale può vedersi nel tomo XXVII della Raccolta dei privilegii spirati in Francia, ed A. Chevallier, nell'agosto 1830, pubblicò queste medesima idea, suggerendo di trattare quelle sostanze in una soluzione di soda che forma con la lana un sapone, lasciando indisciolto l'indaco. E. Cellier,

tintore di Rouen, suggerì ultimamente un mezzo alquanto diverso dai precedenti che qui brevemente riferiremo.

Spengonsi 60 chilogrammi di calce in una tinozza della tenuta di 8 a 9 litri di acqua; riempiesi quindi la tinozza stessa ai due terzi e vi s' introduce del vapore per innalzarne la temperatura. Allorchè l' acqua è bollente vi si mettono 300 chilogrammi di cimature, ritagli od altro di pannilani tinti in azzurro od in altri colori, nei quali entri l' indaco. Lasciasi bollire il tutto per 12 a 15 ore, quindi togliesi la materia ridotta in una pasta e se la porta in un' altra tinozza che contiene 2600 a 2700 litri d' acqua; vi si agita quella pasta e lasciasi in riposo almeno per 24 ore, dopo il qual tempo decantasi l' acqua che è sopra alla pasta, si riempie con nuova acqua la tinozza, ripetendo questa maniera di lavacro per tre volte. La massa liquida che rimane dopo questi lavacri può allora adoperarsi nelle tintore alla stessa maniera che l' indaco naturale. La calce non agendo che sulla materia animale, vale a dire, sulla lana lascia intatta la materia vegetale cioè l' indaco. Inoltre non ha l' inconveniente degli alcali che talvolta in simili operazioni si impiegano, i quali hanno ad essere talmente caustici che gli operai non possono agire con le mani scoperte e corrono talvolta anche qualche pericolo. Con questo nuovo metodo nulla vi è da temersi, nè occorrono apparati od utensili dispendiosi per l' estrazione dell' indaco.

Il vantaggio di questa estrazione dell' indaco dai vecchi pannilani è però diminuito oggidì dall' uso che si fa di essi, come abbiamo accennato all'articolo CENCIO in questo Supplimento (T. IV, pag. 423) per sfilacciarli e farne panni nuovi feltrati o filati. Rimane in allora a vedersi se torni più utile raccogliere il colore da una parte ed un sapone dall' altra, oppure le fibre della lana semplicemente.

(JAUME ST. HILAIRE — J. GIRARDIN — PARISSER — O. HENRY — A. CHEVALLIER — DECANDOLLE — BOVÈ — DALTON — BERZELIO — FRITZSCHE — ERDMANN — VILMORIN FIGLIO — J. L. PHILIPPE — E. CELLIER — FRANCESCO DUPRE' — *Dizionario delle Origini.*)

INDAGINE. Nulla di più importante nelle arti che una indagine ben regolata, la quale si fondi sopra esatti principii di scienza, e partendo da cose note cerchi di ottenerne di nuove. La maggior parte però dei manifattori rifuggono dalle indagini, sapendo quanto sieno costose e sempre incerte, lasciando per conseguenza la briga di farle a chi per amore della scienza è ad esse chiamato, salvo in appresso di raccogliere senza rischio o fatica i vantaggi degli studi di quelli. Perciò, come abbiamo detto all' articolo INCORAGGIAMENTO, dovrebbersi piuttosto ess-stere le indagini che promettono buone speranze, di quello che premiare le cose già fatte ed a perfezione ridotte.

Talora i governi od i corpi scientifici fanno un' altra specie di indagini, vale a dire si informano dai manifattori quali sieno i bisogni dell' arte loro, quale lo stato di essa nelle fabbriche nazionali e nelle estere, per poscia avere una norma circa al proteggere queste arti più o meno e prendere relativamente ad esse quei divisamenti che possono loro tornare di maggiore vantaggio.

(G**M.)

INDEBITO. Ciò che si paga da chi si crede debitore e non è, come pure quello che si paga oltre a ciò che è dovuto.

(ALBERTI.)

INDECOMPONIBILE. Che non è soggetto a decomposizione.

(ALBERTI.)

INDEFICIENTE. Vale continuo, pe-

renne, che mai non cessa o viene meno.

(Alberti.)

INDEFINITO. Non determinato, che non ha limiti certi od almeno tali che possano determinarsi.

(Alberti.)

INDENNITÀ. Quell' atto con cui uno promette di garentire o mantenere illeso qualche persona da qualunque perdita o danno le potesse avvenire per qualche particolare motivo o ragione.

(Alberti.)

INDENTATURA. V. Calettatura, Giuntura.

INDETERMINATO. Vale lo stesso che Indefinito (V. questa parola.

(Alberti.)

Indeterminato. I fisici adoperano questa parola in senso quasi di *indifferente*, dicendo che la materia è indeterminata al moto od alla quiete, volendo significare con ciò, che non ha per sè stessa nè l'una, nè l' altra di queste due qualità e neppure particolare tendenza ad alcuna di esse.

(G**M.)

Indeterminato. I geometri chiamano *problema indeterminato*, quello di cui si possono dare più soluzioni.

(Alberti.)

INDETTARE. Restare segretamente d'accordo con uno di qualche cosa.

(Alberti.)

INDIA *(Canna di)* V. Canna d' Indis.

India. *(Castagna di)* V. Castagno di India.

INDICATORE. Diconsi nelle scienze e nelle arti in generale tutti quegli ingegni che servono ad indicare una qualche cosa; così il Termometro può dirsi indicatore della temperatura, l'Igrometro dell'umidità, il Barometro ed il Manometro della pressione, e così via discorrendo. chiamansi pure col nome di indicatori Numeratori o Misuratori, come il Contapassi o Pedometro, l' Idrometro il Geodesimetro, i misuratori pel Dipanamento dei fili, e delle tele, per la Distribuzione dell'acqua, od Udometro e del gas d' Illuminazione. Siccome esige la natura di questa opera abbiamo parlato in articoli separati di tutti questi e di altri simili indicatori che con nome particolare distinguonsi; qui in seguito riferiremo alcuni speciali significati di questa parola, e tratteremo di quegli indicatori, che con questo nome soltanto sono conosciuti.

(G**M.)

Indicatore *di livello*. Si dà questo nome a que' congegni che servono mostrare l' altezza cui trovasi un liquido entro un vaso a pareti opache, come in una botte o simile. Talora, ma di rado, si applica nelle cantine, più spesso nelle botteghe ove smerciansi i liquori spiritosi o simili. Questi indicatori sono fatti sullo stesso principio ed alla stessa maniera di quelli per le caldaie delle macchine a vapore, i quali essendo i più importanti e difficili considereremo particolarmente.

Molte volte abbiamo avuto occasione di parlare in questa opera della grande importanza che vi ha per le *Macchine a* Vapore di mantenere nelle caldaie il livello costantemente al di sopra di un dato limite, e dei mezzi imaginati per conoscere l'altezza di questo livello medesimo. Ricorderemo qui siffatti mezzi citando i luoghi ove si è di essi parlato, aggiugnendo la notizia di quei perfezionamenti che loro si fecero in appresso o che giunsero a nostra notizia dopo la pubblicazione di quegli articoli.

Il mezzo più semplice di ogni altro per conoscere l' altezza interna dell' acqua si è quello di adattare sulle pareti della caldaia due o tre robinetti, aprendo or l'uno or l'altro dei quali ed osservando se ne esca acqua o vapore si conosce quali sie-

no a scoperto a quali no. Se per altro sta a vantaggio di questo indicatore la grande semplicità sua, multi difetti ne scemano l'utilità. Primieramente questi robinetti non danno indizio alcuno se non in quanto il macchinista o quegli che attendono al fuoco gli aprano di tratto in tratto: quindi se trascurano di farlo il livello può considerevolmente abbassarsi senza che alcuno se ne avveda. Obbietto gravissimo è questo, imperocchè mette in balia di gente materiale, e spesso da stanchezza o da peggiori cagioni distratta la sicurezza della macchina e la vita de' passeggeri se trovasi quella sopra una barca od una locomotiva.

Inoltre, come all'articolo ALIMENTATORE di questo Supplimento si disse (T. I, pag. 247), questi robinetti, supponendo ancora che agissero sempre a dovere non additano se non che essere l'acqua al disopra od al disotto di essi, senza mostrare di quanto lo sia, il che obbliga ad aprirli più spesso e rende più minuziosa e difficile per conseguenza la vigilanza necessaria. Ne pare che a questo obbietto potrebbesi riparare facilmente in molte maniere, due delle quali ne piace additare particolarmente. Vedesi una di queste disegnata nella fig. 4 della Tav. XLII delle *Arti meccaniche*, e componesi semplicemente di un tubo *a*, il quale scorra in una scatola stoppata *b* posta sulla parete superiore *d* della caldaia, od in uno sporto praticato a bella posta sulla parete anteriore di essa. Questo tubo *a* è aperto alla parte inferiore e munito di un robinetto e, alla parte sua superiore. Si vede che alzando od abbassando questo tubo che scorre nella scatola stoppata può esaminarsi a qualunque altezza se siavi acqua o vapore. Un indice *f* attaccato a questo tubo segna sopra una scala *g* di quanto travisi al disotto od al disopra dei limiti estremi, l'apertura inferiore del tubo *a*. Questo meccanismo avrebbe il vantaggio di potersi collocare dovunque si volesse, portandolo così in luogo che anche il capitanio od altri lo potesse esaminare senza discendere ove è la macchina, cosa che, come vedremo in appresso, cercossi in varie guise di ottenere oggidì.

L'altra maniera di indicatore fondata sullo stesso principio di quello a robinetti è rappresentata in sezione nella fig. 5 e di facciata in quella 6. Componesi di una cassetta metallica *bb* chiusa da ogni parte, tranne che tiene due fori, pei quali, mediante i tubi *cc*, comunica con la parte superiore ed inferiore della caldaia, e che la sua parete anteriore tiene una stretta e lunga apertura *d*, l'estremità inferiore della quale trovasi precisamente all'altezza in cui cominciano a scoprirsi le pareti esposte al fuoco della caldaia; la parte superiore della apertura *d* corrisponde all'altezza che l'acqua non può oltrepassare nella caldaia senza inconveniente. Nell'interno della cassa *bb* avvi una piastra metallica *aa* appoggiata di contro alla parete anteriore della cassa medesima e che vi si può far scorrere sopra a guisa di saracinesca mediante un buttone *f* che, attraversando l'apertura *d*, esce all'esterno. Questa piastra *a* premuta dal vapore fa l'offizio di valvula a sdrucciolo e chiude esattamente l'apertura *d*. Alquanto al disopra del bottone *f* tiene però un minuto forellino *g*. Quando il bottone *f* è alla parte superiore, come indica la figura, l'apertura *d* è tutta chiusa; ma quando si fa scendere la piastra *aa* il forellino *g* viene di contro all' apertura *d* e lascia uscire acqua o vapore. Osservasi a quel segno incomincia ad uscire l'acqua abbassando il bottone *f* ed un indice ad esso adattato mostra sopra una scala *h* il punto dell' altezza dell' acqua. In tal guisa quando vogliasi fare l'osservazione basta impugnare il bottone *f* ed abbassarlo fino a che si

vegga uscir l'acqua, rialzandolo poi di nuovo tanto che chiudasi il foro *g*. La manovra, come si vede, è semplice quanto aprire la chiave di uno o due robinetti, e si ha un'indicazione molto più esatta. Se il bottone *f* riuscisse troppo duro a muoversi a mano, ognuno vede potervisi aggiognere una leva od un ingranaggio.

La indicazione però data da questi congegni è sempre ben lungi dall'essere perfettamente esatta. Nelle caldaie ad alta pressione può avvenire che nell'atto in cui si aprono il livello realmente si trovi al disotto di essi, ma che l'acqua sollevandosi presenti un livello artifiziale ed esca invece del vapore. Nelle caldaie a bassa pressione può avvenire invece che la pressione atmosferica superi quella del vapore che è nella caldaia, respinga quello che sta al disopra del robinetto, sicchè non esca da questo nè acqua nè vapore. Finalmente anche le oscillazioni che hanno luogo, massime nelle barche, e le varie inclinazioni che la caldaia in queste può prendere, rendono facilmente erronee le indicazioni dei robinetti.

Altrettanto semplici, e forse più, sono gli indicatori trasparenti od a tubo di vetro, dei quali venne parlato parimente agli articoli *Macchine a* VAPORE del Dizionario (T. XIV, pag. 103) ed ALIMENTATORE di questo Supplimento (T. I, pag. 246). Hanno questi sui robinetti il vantaggio di additare il livello preciso e non approssimativo dell'acqua; ma hanno d'altra parte l'incomodo di doverli spesso nettare, e, quello che è peggio, di potersi facilmente spezzare o per qualche colpo violento recatovi inavvertentemente, od anche soltanto per un rapido cangiamento di temperatura prodotto, per esempio, dall'introdorvi l'acqua od il vapore dopo averli nettati in corso di lavoro. Inoltre i tubi che vanno alla caldaia possono rimanere ostruiti riuscendo allora fallaci le indicazioni, senza che v'abbia quasi veruno dato che avverta di questo sconcerto.

I galleggianti sono un altro mezzo indicatore dell'altezza dell'acqua nelle caldaie, e di qual forma abbiansi a costruire, ed in quali diversi modi a disporre, si può vedere all'articolo *Macchine a* VAPORE del Dizionario (T. XIV, pag. 102, 103) ed a quelli ALIMENTATORE e GALLEGGIANTE di questo Supplimento (T. I, pag. 246 e T. X, pag. 248). Parecchii sono però i difetti dei galleggianti, e qui gioverà annoverarli. Sono in vero per lo più formati di un'asta più o meno grossa che passa a sfregamento in una scatola stoppata e sostiene una massa che è costretta a seguire tutte le agitazioni dell'acqua, tendendo così di continuo ad inclinare l'asta che la sostiene e se questa non è molto grossa anche a curvarla. Se stringesi la scatola stoppata di troppo per impedire l'uscita al vapore, accade spesso di vedere l'asta rimanere sospesa e non dare più indizio veruno, impedendo al galleggiante di seguire l'andamento ascendente e discendente dell'acqua. Questo accidente accade così spesso che si vedono gli operai diligenti incaricati della andamento di una macchina a vapore assicurarsi sovente del livello dell'acqua facendo muovere a mano la leva che è attaccata all'asta del galleggiante, precauzione sovente pur troppo illusoria. Questo modo di sospensione è inoltre impraticabile sulle barche, ove le oscillazioni piegherebbero ad ogni istante le aste ora in un senso ora nell'altro finendo col romperle e lasciar cadere il galleggiante nella caldaia. Torna in questo caso assai utile il disporre in bilico il galleggiante con un contrappeso, e fare uscire una cima dell'asse attraverso scatola stoppata all'esterno della caldaia. Ultimamente Chaussenot propose come di grande importanza un indicatore a galleggiante simile affatto

a quelli soliti in bilico con un filo attaccato alla cima della leva che passa per una scatola stoppata. L'unica differenza consiste nel modo di sospensione, il quale egli fa fra due punte, a quel modo che nella fig. 7 si vede, anzichè con un asse e due guancialetti. Certamente la mobilità della leva viene in tal guisa accresciuta, ma rimane sempre la resistenza per l' attrito del filo, e si aggiugne di più anche il pericolo che venga a rompersi una delle punte, nel qual caso il galleggiante cade al fondo della caldaia nè si può accomodare che spegnendo il fuoco ed entrando nell' interno di essa.

Un grande vantaggio dei galleggianti adoperati come indicatori del livello sugli altri mezzi consiste nel poter servire anche di regolatori, vale a dire ad accrescere o diminuire la quantità d'acqua portata dalla tromba in caldaia, e di avvisatori producendo un grande rumore quando l'acqua giugne al disotto del punto più basso, aprendo una valvula che dia uscita al vapore, talvolta ancora per un tubo munito di uno zuffolo. Chaussenot propone di ottenere questi effetti con un tubo immerso nell'acqua e tenuto chiuso da un piano adattato al braccio opposto della leva del galleggiante; disposizione viziosa in quanto che allora infinitebbe all'aprirsi o chiudersi di questo tubo non solamente il discendere del galleggiante, ma altresì e più il variare della interna pressione, dappoichè il piano otturatore farebbe l'effetto di una valvola. D'altra parte la Tavola I, delle *Arti meccaniche* di questo Supplimento mostra varii esempii di modi migliori per far sì che il galleggiante apra o chiuda la valvula. La proposizione piuttosto da tenersi in qualche conto è quella fatta dal Chaussenot stesso, di ordinare le cose per guisa che quando l'acqua è al punto più basso si apra un'uscita al vapore che lo diriga nel cammino verso il focolare, in senso opposto a quello in cui cammina la corrente dell' aria; allentandosi così la azione del fuoco ed anche spegnendolo se per qualsiasi cagione la negligenza viene spinta ad un grado da poter riuscire pericolosa.

Se non forse molto utile per la sua complicazione, ingegnosa per altro è l' altra maniera di indicatore dal medesimo Chaussenot suggerita e che abbiamo riferito alla parola ALIMENTATORE (T. I di questo Supplimento, pag. 248), composta di un meccanismo tenuto in movimento nella caldaia, la cui resistenza varia secondo che è immerso nel vapore o nell' acqua.

Ad oggetto che i viaggiatori medesimi possano assicurarsi senza discendere ove è la macchina nelle barche a vapore che il livello dell' acqua non è disceso al disotto del limite conveniente, cosa di tanto interesse per la personale loro sicurezza, Duliot ispettore della navigazione a vapore nel dipartimento della Senna immaginò un indicatore che da un anno si adopera con perfetto successo sopra otto barche sulla Senna stessa. Vedesi questo disegnato nella fig. 8 della Tav. XLII delle *Arti meccaniche*, e componesi di un tubo di metallo *a* del diametro di tre centimetri, almeno che pesca con la parte inferiore fino e 4 a 5 centimetri al disopra della parte esposta al fuoco della caldaia, ed alla parte superiore è collocato in tal luogo da essere facilmente veduto dai viaggiatori. Tiene un robinetto che non si vede nella figura, poscia al disopra è saldato con mastice sul pezzo *g*, sul quale impostasi un tubo di vetro *c* avviluppato di una grata, e che tiene al disopra un robinetto *d*, poi una specie di imbuto e. Nel pezzo *g* avvi al disopra un foro che comunica col tubo di vetro *c*, lavorato concavo al disotto; di contro a questo foro sta la valvula sferica *b* sostenuta da 3 a 4 piedi e

destinata a chiudere di basso in alto la comunicazione fra *a* e *c*. In questo ultimo tubo avvi una sfera cava di metallo *f* specificamente più leggera dell' acqua.

Ecco il modo di agire di questo indicatore. Chiudesi il robinetto inferiore, apresi quello superiore e si versa dell'acqua in *c* per l' imbuto *e*. Il galleggiante *f* soprannota e si colloca in alto del tubo *c*: aprendo poscia il robinetto inferiore e chiudendo quello *d*, una parte dell'acqua cade nel tubo *a* rimanendovi sospesa ad una certa altezza per essere la cima inferiore di questo tubo immersa nell'acqua, e l' apertura superiore in *d* chiusa. Ripetesi questa manovra fino a che il tubo *c* rimanga quasi pieno di acqua ed il galleggiante *f* si tenga alla parte superiore di esso. È da notarsi che l'acqua in questo cilindro essendo lontana dalla caldaia è sempre a contatto con l'aria, poco o nulla riscaldasi. Se l'acqua si abbassa tanto nella caldaia che la bocca inferiore di *a* rimanga scoperta, entra il vapore in *c* atutta l'acqua di esso cade in caldaia, del che dà avviso il discendere del galleggiante *f*. Se il cilindro di vetro si rompa nel rapido riscaldarsi, allorchè succede all'acqua che conteneva il vapore, una parte di questo sfugge, ma tosto la valvula *b* sospende la uscita chiudendo il foro. Il meccanico aprendo il robinetto superiore quando tutto è ripieno di acqua, in guisa da lasciarne uscire un picculo getto ha la maniera di assicurarsi che l' apparato comunica con la caldaia liberamente. Dicesi aversi riconosciuto con l' esperienza fatta per un anno di otto di così fatti apparecchi che non attaccasi verun sedimento alla valvula *b* in guisa da impedirne l' affetto, e che solo in capo a due mesi vi si formò un poco di sedimento terroso assai facile a snettarsi, poichè, come si vede nella figura, allentando le viti, il pezzo *g* si separa in due.

Malgrado siffatte asserzioni se esamiamo però questo indicatore non lo troveramo esente da vari ed essenziali difetti. Il primo ed il più grave di tutti si è quello di non indicare che un punto estremo soltanto, mostrando solamente se l' acqua è al disopra o al disotto di quel preciso livello. Inoltre una agitazione prodotta nell' acqua o per l' aprirsi improvviso della valvula di sicurezza o del tubo che conduce il vapore nella macchina può lasciare scoperta la parte inferiore del tubo, ed essere cagione così che si vuoti l' acqua che ei conteneva, quantunque il livello nella caldaia sia superiore di molto al punto in cui questo effetto dovrebbe soltanto accadere; per questa ragione un simile indicatore, anche accordando che abbia prestato buon servigio sui fiumi, non sarebbe applicabile certamente sul mare. Finalmente ogni qual volta il vapore venisse a prendere il luogo dell'acqua nel tubo di vetro *c* sarebbe quasi certo lo spezzarsi di questo, appunto perchè, come dicemmo in addietro, l' acqua che ordinariamente contiene poco o nulla riscaldasi. Per questa ragione crediamo che il tubo a scatola stoppata della fig. 4 si potesse preferire malgrado che abbia lo svantaggio di doversi muovere a mano e girare il robinetto.

In oggi che si va sempre più persuadendosi dell' importanza che dee acquistare la elettricità nelle arti, si volle anche in questo caso trarne partito, adattando all' altezza media dell' acqua una coppia voltaica in piedi, uno degli elementi dalla quale notavasi potere esser anche formato dalla pareta stessa della caldaia. Due fili che da questi elementi vanno ad un galvanometro speravasi potessero dare indizio dell' altezza dell' acqua dalla differenza di forza di elettricità sviluppata secondo che la coppia era immersa più o meno nell' acqua. G. Page di Washin-

gton, che proponeva questo Indicatore, dichiara però non aver fatto su di esso alcuna esperienza; nè crediamo sì facile averne buon effetto, attese le molte circostanze che sullo sviluppo influiscono della elettricità, come lo stato delle piastra, la natura dell' acqua più o meno pura e simili altre.

Fra questi indicatori di livello ci sembra meritevole di preferenza quello a tubo trasparente di vetro, con l' obbligo pel macchinista di aprire ogni qual tratto or l' uno or l' altro dei robinetti in guisa da lasciarne uscire un poca d' acqua o di vapore e di assicurarsi così che i tubi che vanno alla caldaia non siano ostruiti.

Ricorderemo prima di lasciare questo proposito, quella nuova forma di ALIMENTATORE da noi immaginato e descritto a quella parola (T. I, di questo Supplimento, pag. 244), il quale ne pare così semplice da poter difficilmente mancare di effetto e da rendere quindi quasi inutile affatto, o certo assai meno importante, il bisogno degli indicatori.

(G**M.)

INDICATORE *di pedaggio*. Alle cime di varii ponti di Londra ove si riscuote un pedaggio per ogni persona che passa evvi una specie di ruota con quattro braccia in croce, disposte in guisa da non lasciare entrare in ciascuna che una sola persona. Questa ruota non può girare che da una sola parte e l' asse di essa passando in un locale sottoposto ove è un NUMERATORE lascia indizio dei giri che ha fatto, e serve così di controlleria alle riscossioni fatte nella giornata dal guardiano del ponte.

(G**M.)

INDICATORE *di saturazione*. L' acqua nelle caldaie a vapore contiene sempre sostanze straniere, e con l' ebollimento concentrandosi forma depositi, che hanno gravissimi inconvenienti. Questo obbietto è ancora maggiore con l' uso dell' acqua marina. Per ovviare quindi alla accumulazione di questi depositi e per conoscere lo stato di densità dell' acqua immaginaronsi indicatori di saturazione. L' uno di questi consiste semplicemente in un robinetto cieco adattato al fondo delle caldaie girando il quale si esamina se siavisi fatto deposito; l'altro, detto *Indicatore areometrico* è formato di un tubo di vetro, simile a quello dell' indicatore di livello, con due palle che vi fanno l' uffizio di areometro. Venne descritto nell' articolo INCROSTAMENTO, a pag. 163 del presente volume.

Accenneremo qui piuttosto che ometterlo un mezzo di impedire che si formino incrostazioni aderenti con l' uso dell' acqua dolce da aggiugnersi a quelli indicati all' articolo INCROSTAMENTO medesimo. Consiste questo nell'intonacare le pareti di un miscuglio di sevo e piombaggine e lo abbiamo veduto adoperare con ottimo successo nella fabbrica delle candele steariche alla Mira vicino a Venezia ed in Venezia stessa nella fabbrica di panni feltrati di Giuseppe Reali e compagni. Quello che vi ha di singolare si è che dopo vari giorni formansi come pallottole di grandezza poco maggiore delle castagne, di color bigio all' esterno e nero nella frattura, che non aderiscono alle pareti ma odonsi anzi battere contro di queste quando l' ebollizione è alquanto agitata. Questo espediente è alcun poco più costoso che l'uso della creta suggerito all' articolo INCROSTAMENTO, ma ha per noi il vantaggio di averne riconosciuta l'utilità con l' esperienza. Nella fabbrica di panni suddetta adoperossi anche con buon effetto facendo uso dell' acqua di mare.

(G**M.)

INDICATORE *vocale*. Specie di quadro distinto con varie linee senza alcuna nota,

immaginato da Wilhem per insegnare la musica con nuovo metodo suggeritogli, a quanto si dice, da un' antica opera di Sebastiano Hayden. Tutto ciò che sappiamo di questo strumento si è che era molto analugo al Meloplasta di Galin. (V. quella parola.)

(Diz. delle Origini.)

Indicatora. Il Dupin chiama *indicatrici* quelle curve che hanno la proprietà di mostrare la natura e le relazioni della curvatura delle superficie. Nelle sue lezioni di geometria suggerì i mezzi di servirsene per conoscere le proprietà essenziali delle curvature delle superficie e varie applicazioni che ne fece alla stabilità dei corpi galleggianti, alla costruzione dei vascelli, alle spianature ed interrimenti, finalmente ai fenomeni d' ottica prodotti dalla riflessione dei fasci di luce che cadono sopra specchi curvi di qualsiasi specie. (Dupin.)

INDICO. V. Indaco.

INDICOLITO. Sostanza minerale che D' Andrada trovò ad Uton nella Svezia, così da lui nominata a motivo del suo colore di un azzurro d' indaco fosco.

(Bonavilla.)

INDIFFERENTE. Chiamano i meccanici l' equilibrio di un corpo, il quale mantengasi anche dopo il movimento, perchè il suo metacentro confondesi col centro di gravità (V. Gravità e Metacentro).

(Dupin.)

Indifferente. Chiamano i chimici con questo nome quei composti che non fanno mai le veci nè di basi nè di acidi, e quelli che in molte occasioni fanno le veci ora dell' uno ora dell' altro.

(Dumas.)

Indifferente. V. Indeterminato.

INDIGENO. Si dice quell' animale o pianta, che naturalmente si trova in un paese. Così fra i quadrupedi il maiale è fra noi indigeno, perchè ne abbiamo di selvatici, nelle nostre foreste e sono i cinghiali, mentre il cavallo, che proviene dalle pianure dell'Alta Tartaria, è fra noi esotico. Lo stesso si dica dell' anitra relativamente alla gallina, del melo relativamente al pesco, e simili.

Bosc dimostrò sulla fine delle note al settimo libro del Teatro d' agricoltura d' Oliviero de Serres, che la agricoltura della Francia, e similmente in generale la nostra, quasi interamente si occupa d'animali e vegetabili esotici.

Gli animali esotici che l' uomo seppe soggiogare e le piante esotiche da lui coltivate, non sono suscettibili di diventare indigeni, per quanto numerosi esser possano ed avvezzi al clima; l' esperienza per lo meno ci fa vedere, che i buoi, le pecore, le galline, e simili in nessuno dei nostri paesi diventarono mai selvaggi; che i peschi, i noci non si propagano nelle nostre foreste, senza esservi piantati dalla mano dell'uomo; che la segala, il frumento, l' orzo, l' avena non sossistono più di tre anni nei campi, ove fossero abbandonati. Citare ben talvolta si sogliono fatti contrari, ma questi o sono erronei, o non riguardano che qualche specie di facilissima riproduzione. Si crede così, che il ciliegio, recato per mezzo di Lucullo da Cerasuota a Roma, come c' insegna la storia, diventato sia dopo quell' epoca salvatico nei nostri boschi, quando all'opposto quello che vi si trova realmente, vale a dire il visciolo, è una specie distinta e veramente indigena. Certo è però che la rapunzia, originaria della Virginia, è diventata comune in molte parti dell' Europa meridionale, e vi si propaga da sè sola; la fitolacca è nello stesso caso, più ancora le saeppole e simili.

Un agricoltore non può ignorare quale sia il paese nativo dei vegetabili da lui

coltivati, imperciocchè questa circostanza influisce sul modo della loro coltivazione.

(Bosc.)

INDIGROSSO. Sì dice *comperare* o *vendere indigrosso* quando trattasi di grosse partite, ed è il contrario di vendere o comperare al minuto.

(Alberti.)

INDISIA. Sorta di drappo.

(Alberti.)

INDISSOLUBILE. Che non si può sciorre, e dicesi tanto parlando di sostanza solida mesciuta ad un liquido, come del nodo di una fune o simili.

(Alberti.)

INDIVIA. (*Cichorium endivia*). Molte varietà conosconsi di questa pianta; l'Onorati ne annovera quattro che coltivasi nel Napoletano e che distingue coi nomi di *liscia*, *riccia*, *cicoriegna* e *centofrondi*. Filippo Re dice non aver potuto trovarne che le tre sorta seguenti: la *indivia riccia* che è di un bel verde e meno frastagliata delle altre, avendo la foglia più grande, ma meno lunga; la *indivia liscia* che è molto più frastagliata, ha le foglie meno verdi, più lunghe e liscie della prima, e chiamasi in Toscana *mazzocchi*; la *indivia piccola* che è una varietà della indivia riccia, ma meno grande.

Amano le indivie un terreno sciolto quanto mai, ma ad un tempo medesimo ricco, e fresco assai, non però umido; non riescono niente bene ne' fondi argillosi o troppo magri, e rimangono sempre piccole; vi è chi assicura che posto in terreni secchi oltremodo hanno un amaro sapore. Molti pretendono che l'indivie riccie debba seminarsi al cominciare dell'autunno o passata la metà di agosto, continuando a tutto l'ottobre per mangierne in inverno. Così pure a mezzo agosto seminate vogliono essere le altre da trapiantarsi alla fine di settembre, o in ottobre. Filippo Re crede egualmente buona la regola da taluni prescritta di potersi seminare da marzo sino a settembre le indivie, ed averne così tutto l'anno, e dice che gli ortolani, i quali si adattarono a questo consiglio se ne troverono molto contenti. Gallizioli dice che seminandola avanti la primavera è soggetta a tallire molto presto; però crede utile preferire il principio d' estate, riuscendo allora molto migliore e mantenendosi fino all'autunno. Volendone poi per l' inverno insegna che si semini dalla metà di agosto fino a quelle di settembre, piuttosto rada, acciò le pienticelle che ne risultano soffrano meno per la trapiantagione. Quando poi se ne voglia in tutti i tempi dell' anno Gallizioli insegna di seminarla ogni 15 giorni dalla primavera alla metà della state. Volendo avere le indivie sempre buona il Re trovò utilissima la avvertenza di non porle in terreni estremamente letamati. Negli orti ove si fa uso di materie escrementizie umane vengono certemente più voluminose e belle, ma non sono poi molto saporite; anzi qualche ortolano assicura che un terreno bene rivoltato, e concimato con terriccio di vegetabili semplicemente è quello che dà la migliore indivia.

Anche in gennaio si può, volendo, seminare l' indivia, ma in tal caso devonsi avere molte cure particolari per condurre le pianticelle in guisa che sieno atte ad essere trapiantate allorchè la bella stagione permette che si eseguisca questa operazione. Alla fine di febbraio o ai primi di marzo si comincierà la seminagione delle varie sorta di indivia.

Alcuni seminano le indivie con altri prodotti; così a Bologna la gettano talvolta fra i cardi, massime quella riccia in primavera. Quelle sorta che si seminano per averne soltanto in inverno, o delle quali replicasi a tal uopo la seminagione in agosto, si procura di metterla in

terreni non tanto soleggiati, ponendo al contrario ad esposizione meridionale quelle di cui si vuole affrettare la maturità. Quando le indivia abbiano quattro foglie allora si trapianteranno, intendendosi già che la terra dovrà essere stata prima bene vangata; e che se mai fosse impoverita per avere alimentati altri prodotti, si avrà avuta la precauzione di concimarla. Le pianticelle si terranno fra loro distanti due buoni palmi. Non mancherà l'ortolano di zapparle e sarchiarle quando ne abbisognino. L'irrigazione si farà con parsimonia e solamente allorquando veggasi esservene bisogno.

Mentre le piante poste prima in terra vanno crescendo e si avvicinano alla perfezione alcuni usano di collocare in mezzo ad ogni quattro una piccola pianticella legata, poichè per tal maniera, allorchè hanno colta la prima, tornano a ritrovare il sito egualmente fornito con la seconda, che poi serve per l'inverno, ed il terreno per tal guisa non rimane vuoto giammai; si preferisce però sempre in simil caso l'indivia della razza minuta. Gli ortolani trapiantano in autunno alla esposizione meridionale e prescelgono le caldine o costiere. Trapiantando poi a primavera, qualora calda molto sia la stagione, hanno la precauzione di riparare dal sole le tenere piantagioni.

Qualche volta accade che appena trapiantata l'indivia mostra di voler cacciare fuori il fusto ed i fiori, e ciò avviene particolarmente negli anni umidi e caldi, o nei terreni che s'irrigano troppo spesso e sono situati in fondi bassi. Bisogna prevenire questo male col legare ed imbianchire le piante, giacchè appunto il vero tempo d'imbianchire le indivia è quando stanno per mettere il fusto; in autunno, terminato il caldo, non può temersi questo pericolo. I più cauti tardano sempre più che possono a trapiantare, perchè quanto più presto si fa vi è maggior pericolo che producasi il fusto. Le indivia irrigate a larga mano, se non piova prima di trapiantarle, soffrono in seguito l'asciutto, e diventano così migliori, cioè più saporite. La distanza di essa viene misurata dalla differente loro qualità, dovendo essere più lontane quelle che divengono di maggiore volume. Si calcola la più grande distanza di 4 decimetri, e la minima di due. Occorrendo d'irrigare si procuri quanto si può di farlo dopo tramontato il sole, che è meglio, o qualche ora prima che nasca in estate, a di far sì che l'acqua non tocchi le foglie; perciò l'irrigamento per filtrazione, potendo, dea sempre preferirsi. Le frequenti sarchiature giovano assai.

Cresciuta l'indivia si dà mano ad imbianchirla e vari sono i modi di farlo, essendovi qualche differenza nella maniera di eseguire questa operazione nella state o nel verno. Nel primo caso si ha cura che sia affatto evaporata l'umidità della notte e bene asciutta la pianta; si alzano destramente tutte le foglie, e se fra esse havvi sozzura, terra o vermi, si levano, e recidonsi pure le foglie guaste. Indi bel bello con una mano si accostano e con l'altra si cingono con legame di paglia, di giunco o di vinco, stringendole però moderatamente. Dopo otto giorni si fa una seconda legatura, che basta se l'indivia è della razza più piccola; abbisognandone dopo qualche giorno una terza se è della razza più grande. Se mai per essere la stagione eccessivamente calda bisognasse irrigare, è cura essenziale di badare che non entri acqua nelle foglie. È bianca entro quindici giorni al più tardi nei paesi caldi, ed in tre settimane nei freddi, poichè il maggiore o minor caldo affretta o ritarda l'imbianchimento. Alcuni legano l'invidia quando è ancora carica

di rugiada, ad altri la coprono di letame, ottenendo bensì in ambi i modi più presto l'intento, ma facendola spesso marcire nel primo caso, e contrarre un cattivo odore nel secondo. I bravi ortolani non ammettono nè l'uno nè l'altro. Per imbianchire le indivie nell'inverno, dopo averle legate come si è detto di sopra, si apre lungo le file delle piante un picculo canaletto e vi si coricano dentro le piante l'una vicino all'altra senza però strapparle. La terra della seconda fossa serve a colmare la prima, avvertendo sempre di lasciare libera ed esposta all'aria la cima delle piante. Non si farà questo sotterramento che di mano in mano che se ne avrà di bisogno, per non correre pericolo di averne una quantità imbiancata maggiore del bisognevole. Se l'inverno è rigido e lungo, si tarda di più ad ottenere l'effetto. Alcuni invece di legare le piante le sotterrano a dirittura, calcando poi bene il terreno in torno alle foglie, e lasciando uscire fuori di terra le più lunghe, ma queste riescono sempre di gran lunga inferiori.

La conservazione delle indivie nell'inverno è un oggetto che può meritare le cure dell'ortolano. Formisi una fossa lunga e larga in proporzione della quantità che ne dee contenere, e delle tavole che si avranno da adoperare. Si coprano le pareti della medesima con paglia sostenuta da bastoncelli verticalmente piantati, poi si piantino le Indivie sempre in fila regolare entro la fossa, coprendo bene le radici di terra, avvertendo che le piante sieno bene asciutte, ed operando quando il sole è alto. Facciasi poi sulla fosse stessa un coperto di tavole fatto a foggia di tetto, in modo da non lasciar penetrare nè acqua nè terra, e vi si getti sopra la terra della fossa. In capo a quindici giorni l'indivia è tenera e bianca, massime quella larga che diventa tenerissima e delicata. Le foglie si tagliano longitudinalmente in due o tre pezzi, che, posti nell'acqua, si arricciano e così preparata chiamansi in alcuni luoghi *Cicorie de' cappuccini*. Correndo asciutto e soleggiato l'inverno bisogna ogni tanto scoprire la fossa, acciò perdano tutta l'umidità, avvertendo di coprirle all'avvicinarsi del tramonto del sole.

Si serberanno le piante più rigogliose di cadauna sorta per averne semente. Se mai oltremodo rigorosa fosse la invernata si possono coprire con paglie, o, se pur vogliasi, lo che fra noi, tranne che sui monti, non occorre, si ripongono in vasi. Gli steli perfettamente diseccati indicano il vero tempo di svellere le piante per raccorne la semente. Rozier loda il consiglio di quelli che volendola estrarre da' suoi ricettacoli raccomandano d'inumidirla alcun poco, ed altri lasciano le piante esposte alla rugiada. È buona da seminarsi anche dopo dieci o dodici anni, ma val però meglio preferire quella che non oltrepassa i due.

I più grandi nemici della indivia sono la larva dello scarafaggio e la caccsiuola, il primo dei quali specialmente preferendo questa pianta ad ogni altra, ed eccezione della lattuga, reca gravi danni alle piantagioni d'indivia.

Mangiasi condita in salata, e forma sotto questo aspetto lo scopo di una assai utile coltivazione negli orti vicini alle grandi città. Dicesi che nella Cina si adoperi l'indivia polverizzata per mescerla alla terra con cui si fanno le stoviglie che riescono di gradevole colore. Quello però che vi è di più vantaggioso si è che questa aggiunta dell'indivia rende, a quanto si dice, la terra atta a lavorarsi e ridursi sottile come la porcellana. Si asserisce che nella Cina si fanno in tal guisa vasellami pegli usi domestici che resistono

al fuoco e nei quali riscaldasi l'acqua assai prontamente.

(Filippo Re — Gallizioli)

INDIVISIBILE Che non può dividersi o separarsi.

(Alberti.)

INDOLCIRE. Rendere dolce o divenirlo.

(Alberti.)

Indolcire *(Ulivo da)* V. Ulivo.

INDORAMENTO, INDORARE. Delle varie maniere di indorare parlato abbiamo a lungo agli articoli Doratura del Dizionario e di questo Supplimento, nulla quindi altro ci rimarrebbe che rimandare a quelle parole, se non che cogliamo questa occasione per trattare delle doratura galvanica, nuova arte nata dopo la stampa di quegli articoli.

Già da gran tempo la proprietà conoscevasi dell'elettrico di trasportare da un polo all'altro alcune sostanze, e questa proprietà con la costruzione della pila erasi vieppiù resa evidente, ottenendosi la sua mercè decomposizioni di varie sostanze e fra queste anche di molte che semplici erano riputate dapprima, con progresso grandissimo delle scienze chimiche e naturali. Come all'articolo Galvanismo veduto abbiamo (T. X di questo Supplimento, pag. 249), erasi già in varie guise cercato di applicare alle arti questa forza decomponente per vari usi ed anche fra gli altri per ripristinare i metalli e coprire gli uni degli altri e guisa di intonaco. Uno fra i primi fisici ed osservare questo fenomeno ed a notarne i vantaggi si fu Luigi Brugnatelli, il quale nelle sue *Osservazioni sopra l'ossi-elettrico* stampate nel 1800 a Pavia negli *Annali di chimica e storia naturale* (T. XVIII, pag. 137) diceva: « Quando » l'ossi-elettrico è in moto scioglie al- » quanto i metalli medesimi e seco gli » trasporta a considerabile distanza; » poi (pag. 138): « Gli ossi-elettrati me- » tallici sono insolubili nell'acqua: ma » ciò che mi ha sorpreso si fu che essi » vengono trasportati su questo fluido » coll'ossi-elettrico a considerabili distan- » ze e depositati sopra altri metalli; » indi (pag. 151): « In molte circostanze » l'ossi-elettrico è tanto energico da at- » tennare la sostanza stessa dei metalli, » ridurli ad una estrema finezza e tra- » sportarli seco attraverso qualunque so- » stanza permeabile all'elettrico, *senza* » *però che il metallo abbia cangiato na-* » *tura*: » finalmente dice (pag. 152): « Ho ben veduto sovente volte gettarsi » l'argento provenie nte da un condutto- » re di questo metallo sul platino e sol- » l'oro ed *inargentarli* egregiamente, » come pure vidi l'oro *mercurificarsi* in » un tubo, quantunque esso fosse im- » merso nell'acqua e lontano dal mer- » curio più di sei linee ($0,^{m}u135$). Ho » veduto in altre esperienze *zincarsi* e » *ramarsi* l'oro e l'argento con la cor- » rente dell'ossi-elettrico, ec. » In appresso vennero queste prove ripetute più volte nelle scuole d'Italia; Macaire nel 1820 pubblicò nella Biblioteca universale (T. XIII, pag. 279) di aver operato la precipitazione dei metalli gli uni sugli altri con metodi elettro chimici; il Fusinieri fino dal 1825 provato aveva con varie esperienze che anche le correnti elettriche prodotte dallo stropicciamento e quelle delle folgori hanno la proprietà di attenuare, dividere e separare i corpi nella loro molecule costituenti per trasportarle a qualche distanza sopra altri corpi; finalmente fino dal 1837 i fratelli Caregiani di Venezia applicata avevano la decomposiziona galvanica del solfato di rame a coprire come d'un velo di questo metallo alcune copie di medaglie di stagno per preservarle dall'ossidazione ed osservato che si riproducevano le im-

pronte di quelle su alcuni pezzi di rame che loro malgrado staccavensi. Da questi fatti si vede non potersi certamente negare il diritto all' Italia della priorità nella scoperta del principio che serve di base alla galvanoplastica ed alla indoratura galvanica. Non può dirsi per altro lo stesso relativamente alla idea della applicazione di questo principio alle arti, intorno alla quale è fuor di ogni dubbio che i primi importanti risultamenti si furono quelli avuti dal Jacobi donde ebbe origine l' arte galvanoplastica, della quale non abbiamo potuto dare che un cenno all' articolo Galvanismo essendo allora dessa in sul nascere, lacuna che, come in più luoghi annunziammo, ci proponiamo riempire all' articolo Plastica. Natural conseguenza di quella applicazione, fatta primieramente sul rame, si fu la idea che non dovesse quel metallo essere il solo a potersi in siffatte guise ottenere, e che anche dalla ripristinazione di alcuni altri si potessero ricavare non indifferenti vantaggi, ed uno fra i primi metalli cui si volse il pensiero fu l' oro. Lo Smee dice avere scoperto il suo metodo col quale ottiene dorature di qualunque grossezza, e di cui parleremo in appresso, in Augusta, prima di avere veduto lo scritto del Delarive. Il 5 aprile 1840 Jobard nel giornale il Corriere belgio scriveva : *Doversi per la doratura sperar buon successo dall' azione galvanica del metodo del Jacobi, il quale non avrà forse ancora pensato a questa applicazione della sua bella scoperta.* Da quanto sappiamo è questo il primo cenno pubblicatosi relativamente all'applicazione della dorature galvanica. Il 6 dello stesso aprile Delarive comunicò all'Accademia delle scienze di Parigi il suo metodo per dorare col galvanismo, e l'onore di questa applicazione a lui viene in oggi generalmente accordato. Riferiremo qui il metodo dal Delarive suggerito, e quelle osservazioni che vi furono fatte in appresso, tendenti ad assicurarne o rendere migliore l'effetto, senza però estenderci soverchiamente sui principii che possono riguardarsi come fondamentali dell' arte galvanoplastica in generale, i quali all'articolo Plastica verranno più a lungo trattati.

Delarive adunque dice nella sua comunicazione che da lungo tempo, al vedere gli inconvenienti che l'uso del mercurio cagiona nella doratura, aveva pensato che si potesse sostituirvi, almeno in alcuni casi se non in tutti, la forza decomponente dell' elettricità applicata ad una soluzione d' oro in maniera che venisse a portare quel metallo molecula a molecula sull' oggetto da indorarsi. Dice aver fatto i primi saggi a tal fine da 15 anni, tentando di far passare dapprima la corrente di una forte pila attraverso una soluzione di cloruro d' oro ponendo un filo di platino al polo positivo ed il metallo da dorarsi al polo negativo. Era in tal guisa riuscito soltanto ad indorare del filo di platino, bensì con tal perfezione da offrire l' apparenza dell' oro anche in più esperti conoscitori, ma ad ogni modo con assai poco vantaggio. Non era riuscito ad indorare l' ottone, il rame e l' argento, perciò che essendo la soluzione d' oro sempre assai acida scioglieva quei metalli ed impediva che l' oro aderisse alla superficie di essi. Dietro questo esito poco felice aveva il Delarive allora abbandonato il pensiero della doratura galvanica, quando vi venne dappoi ricondotto dai nuovi lavori fattisi sull' elettricità e specialmente da varie importanti scoperte di Becquerel. Condusse in modo diverso quindi i suoi tentativi, ammaestrato dagli esempi di quello che fatto aveva pel rame Jacobi. Riflettendo quindi all' azione delle deboli correnti tanto per ottenere la decomposizioni come per

la formaziona dei nuovi composti, riconobbe che anche per far giugnere l' oro in istato molto diviso, e molecola per molecola sulla superficie da indorarsi meglio giovavano le correnti deboli che le forti. L' uso poi dei diaframmi di vescica o di altre sostanse porose per separare le soluzioni attraversate da una stessa corrente gli diede modo di evitare un inconveniente assai grave cui andava soggetto adoperando un solo liquido. In fatti in questo caso mettendo capo i due poli della pila nelle soluzione d' oro, si prendeva per polo negativo il metallo da dorare, e si era costretti di unire al polo positivo un filo di platino o d' oro per non alterare, col far uso di un metallo attaccabile, la purezza delle soluzione. Ora questo filo di platino o d' oro faceva col rame, ottone, od argento che si metteva al polo negativo, una coppia elettro-motrica, nella quale questi ultimi metalli prendevano un' influenza elettrica contraria a quella cui venivano destinati congiugnendoli col polo negativo, il che faciliteva l' aziona che poteva esercitare l' acido delle soluzione d' oro, azione che bisognava in qualche maniera evitare. Infatti produceva il doppio inconveniente di alterare l' oggetto da dorarsi intaccandolo e d'impedire all' oro di aderirvi.

Modificato quindi convenientemente l'apparecchio, e ridottolo secondo le norme di quello per la galvanoplastica del Jacobi giunse 'ad un metodo che, quantunque confessi non sembrargli perfetto, stimò pure tale da produr utili risultamenti fra le mani dei pratici. I principii che lo guidarono in questa applicazione della forza decomponente delle correnti elettriche all' indoratura dei metalli sono i seguenti:

1.° L' uso di piccola forza elettriche per produrre le decomposizioni, ottenendo una deposizione regolare ed uniforme di uno degli elementi del liquido decomposto, cioè in questo caso particolare, dell' oro contenuto nel cloruro.

2.° L' uso di un diaframma di vescica o d' altre materia porosa per separare due soluzioni poste in seguito l' una dell' altra nello stesso contatto elettrico, a fine di evitare che si mescano, senza impedire per questo che la corrente elettrica le attraversi successivamente. L'uno di questi liquidi è il cloruro d' oro; l' altro acqua leggermente acidulata che serve a produrre la corrente agendo sopra una lamina di zinco immersevi;

3.° Il terzo principio è la proprietà che possede la corrente elettrica di passare tanto più facilmente da un liquido in un metallo e viceversa, quanto più il metallo è suscettibile di essere attaccato chimicamente dal liquido. Nel caso di cui parliamo il metallo immerso nelle soluzione d' oro è più attaccabile dal liquido del-l'oro stesso; ne risulta che quando la parte immersa non è interamente dorata, la corrente va a cercare que' punti ove il metallo da dorarsi è ancora scoperto per attraversarli e deporvi l' oro, qualunque sia la lunghezza del tragitto che avrà desso a percorrere nel liquido, vale a dire qualunque siesi la forma più o meno irregolare o complicata dell' oggetto che vuolsi dorare.

Fondato su questi principii, ecco in qual guisa, dopo vari saggi, giunse Delarive ad ottenere la doratura.

Prese una soluzione di cloruro d' oro quanto più neutra gli fu possibile procurarsela, ed assai diluita in modo da contenere 5 a 10 milligrammi d'oro per ogni centimetro cubico, e la versò in un sacco cilindrico di vescica. Immerse questo sacco in un vaso di vetro in cui era dell'acqua leggermente acidulata; poi preso l' oggetto da dorarsi, lo fece comunicare

mediante un filo metallico con una piastra di zinco posta nell'acqua acidulata, quindi lo tuffò nella soluzione d'oro. Volendo può mettersi l'acqua acidulata e lo zinco nella vescica e la soluzione d'oro insieme con l'oggetto da indorarsi nel fiasco di vetro. In capo ad un minuto circa levasi l'oggetto e se lo asciuga con un pannolino fino, stropicciandolo con forza e se lo vede già leggermente dorato; dopo due o tre simili immersioni la doratura ha già acquistato sufficiente grossezza e l'operazione è compiuta: fra le varie precauzioni indicate dal Delarive la più importanti erano le seguenti:

Fa duopo riempire il cilindro di vescica di acqua prima di servirsene, affinchè si imbeva bene di quel liquido divenendo molto flessibile, assicurandosi inoltre in tal guisa che non abbia alcun foro pel quale la soluziona possa passare.

Per istabilire la comunicazione fra l'oggetto da dorare immerso nella soluzione d'oro e lo zinco posto nell'acqua acidulata Delarive adoperava un filo sottile di argento o di platino che da un capo si congiugneva ad un grosso filo di rame unito allo zinco e dall'altro attaccavasi all'oggetto che si voleva dorare. Si dee avere cura di mutare di tratto in tratto il punto di attacco, il quale se rimanesse sempre lo stesso non verrebbe dorato. Del resto basta che v'abbia contatto metallico fra il filo conduttore e la superficie da dorarsi supra una assai piccola estensione perchè l'oggetto venga dorato, sicchè nulla è più facile che mutare il punto di questo contatto.

Boettger osservò che quando attaccavasi all'oggetto d'argento da dorarsi un sottil filo di rame e poscia immergevesi nella soluzione d'oro una piccola parte di questo filo insieme all'argento, la doratura fortemente erossevasi, il che mai avveniva facendo uso di un filo di platino e con un argento acevro quanto era possibile di rame.

La corrente elettrica dev'essere molto debola, poichè se fosse troppo forte potrebbesi svolgere sull'oggetto da dorarsi dell'idrogeno che impedirebbe all'oro di attaccarvisi solidamente. In conseguenza non si devono porre che poche gocce d'acido solforico o nitrico nell'acqua ove sta immerso lo zinco, e non tuffare questo che della quantità necessaria perchè si stabilisca una corrente bastante, al che giugnesi facilmente con un poco di pratica.

Cinque a sei gocce di acido in un bicchiere di acqua di grandezza comune sono sufficienti per portare quest'acqua al grado conveniente per l'operazione. Si è trovato che per dorare l'argento val meglio mescolare all'acqua dell'acido solforico; dal resto si riesce bene anche con l'acido nitrico, il quale ha soltanto il discapito di annerire l'argento allorquando prolungandosi l'operazione passa un poco di acqua acida attraverso la vescica nella soluzione d'oro È invece da preferirsi l'acido nitrico per dorare l'ottone, poichè agendo sullo zinco produce una corrente di maggiore intensità, e quando anche passi nella soluzione d'oro non ha che meglio polire la superficie da dorarsi. Ora siccome in una coppia di zinco ed ottone la differenza fra i due metalli nel seoso voltaico è minore cha in una coppia di zinco ed argento, così perchè l'ottone sie molto negativo è necessario che l'azione chimica sullo zinco produca una corrente se non più considerabile in quantità almeno più energica per intensità o tensione, ed appunto perciò la mescolanza d'acqua con l'acido nitrico è superiore e quella con l'acido solforico.

Siccome vedremo all'articolo PLASTICA più volta citato potersi sostituire il ferro dolce allo zinco per economia nell'ar-

te galvanoplastica, così ci siamo assicurati con l'esperienza potersi anche in questo caso senza inconveniente adottare siffatta sostituzione; ma la breve durata dell'azione voltaica per questa doratura rende sotto un tale aspetto di assai poca importanza quello spediente.

Quanto allo zinco non occorre immergerne una grande superficie, e si può, come dicemmo, tuffarlo più o meno finchè si veda che la corrente abbia forza bastante del che si giudica dalla quantità di gas che si svolge sull' oggetto da indorarsi. Deesi fare in modo che se ne svolga il meno possibile, poichè altrimenti impedisce all' oro di depositarsi convenientemente o ne distacca le particelle quando cominciano a deporsi. Questo inconveniente è specialmente sensibile sugli spigoli molto acuti, ed in generale sulle parti angolose degli oggetti da indorarsi, le quali si coprono meno bene di quelle rotondate, e devono spesso indorarsi di nuovo mediante correnti accessivamente deboli.

L' uso dello zinco puro è assai migliore che quello dello zinco ordinario del commercio, poichè somministra una corrente più forte ad ugual superficie; non è attaccato dall' acqua acida se non quando si chiude il circuito, pel che non consumasi inutilmente; in fine se passa un poco d'oro attraverso la vescica nell'acqua acida, se lo può raccogliere più facilmente. Adoperando lo zinco del commercio vedesi formarsi nell' acqua acida un poco di porpora di Cassio che deriva probabilmente dallo stagno che tiene sempre in piccola quantità lo zinco non distillato; del resto l' operazione riesce ugualmente bene con l' uno che con l' altro, e dalla economia dovrà soltanto dipendere le preferenza che nella scelta può aversi.

La soluzione d' oro esser dee neutra, come dicemmo, e molto diluita. Si è osservato che le prime dorature fatte con essa riescono più prontamente e sono in generale più brillanti. Quando la soluzione ha servito per molto tempo val meglio concentrarla che servirsene sino alla fine, tanto più che a lungo andare una parte dell'oro di essa si precipita allo stato metallico per l' effetto prolungato dall'azione dalla vescica che agisce come le altre sostanze animali.

L' oggetto da dorarsi può essere semplicemente snettato od anche brunito; in quest'ultimo caso esce dall'operazione della doratura con una lucidezza che pare affatto del brunitoio; nel primo caso la doratura è fosca e somiglia a quella che si ottiene al momento in cui levansi dal fuoco gli oggetti dorati con l'amalgama. In quest' ultimo caso però forse lo strato d'oro è più grosso, poichè occorre un maggior numero d'immersioni per produrre la doratura. In ambi i casi deesi aver cura di ben avvivare gli oggetti da indorarsi e principalmente di togliere loro con la maggior diligenza ogni ombra di untume. Giova anche lavarli in acqua leggermente acidulata ogni volta che si levano dalla soluzione prima di asciugarli e stropicciarli, ed anche dopo stropicciati innanzi che rimetterli nella soluzione d' oro. Una maniera assai buona di snettarli consiste nel farli comunicare per alcuni momenti nell' acqua acidulata con un pezzo di zinco che formando coppie con essi produce un abbondante svolgimento di idrogeno alla loro superficie. Giova in tal caso che l'acqua acidulata in cui si tuffa l'oggetto da snettarsi sia separata con una vescica dall' acqua in cui è lo zinco, affinchè l' ossido di questo non rechi alterazione. Giova questo snettamento con lo zinco anche pegli oggetti già in parte dorati, cioè fra una immersione e l' altra per disporli a meglio ricevere l' oro in appresso.

Secondo Delarive, il colore della dorature sembra dipendere da parecchie circostanze, come dal titolo dell'oro disciolto, dalla natura del metallo che si dora e da quella del filo del conduttore immerso nella soluzione d'oro, dal grado di concentrazione della soluzione ed anche dall'essere brunita o no la superficie esposta a dorarsi. Nel caso in cui non sia brunita dapprima la doratura riesce molto più rossa, locchè viene probabilmente dal deporsi le molecole d'oro sopra una superficie scabre, producendo con la reciproca loro inclinazione un giuoco di luce simile a quello che accade nell'interno di un vaso di vetro colorato; quello che vi ha di singolare si è che non distruggesi questo effetto neppure passando il brunitoio sulla doratura.

Bisogna avere molta cura che l'oggetto che si indora non venga a contatto con la soluzione d'oro se non se dopo avere tutto disposto per guisa che la corrente elettrica cominci appena stabilito questo contatto; se si facesse altrimenti l'azione diretta delle soluzione d'oro senza l'aiuto della corrente impedirebbe che la doratura prendesse bene, massime trattandosi dell'argento.

Osservava il Delarive riuscire questo metodo molto economico, imperocchè ad eccezione dell'oro tutto il resto era di assai poco dispendio, e quanto all'oro stesso ne basta assai poco per dare una dorature abbastanza bella. Dice essere riuscito a dorare dieci cucchiarini da caffè d'argento con una soluzione che conteneva 800 milligrammi d'oro. Supponendo eziandio che nella doratura dei dieci cucchiai si fosse consumato tutto l'oro della soluzione, il che per altro non era, ogni cucchiaio avrebbe ricevuto 80 milligrammi d'oro, o circa pel valore di 32 centesimi, calcolando che una gramma d'oro fino costasse 4 franchi, prezzo molto alto. La doratura non aveva invero molta grossezza, ma era di un bel giallo verde, simile al così detto oro inglese. Resistè allo sfregamento ripetuto con un pezzo di pelle ed un brunitoio, ad una temperatura di 300 a 400 gradi non l'alterò, facendo soltanto penetrare l'oro alquanto più addentro nella superficie dell'argento. Una seconda doratura aggiunta sulla prima con lo stesso metodo produsse uno strato più grosso e probabilmente di grande durata. La doratura dell'ottone sembra meno costosa di quella dell'argento, atteso il color giallo della lega per cui non è necessario uno strato d'oro tanto grosso.

Non è da trascurarsi di raccogliere l'oro che è aderente al pannolino col quale si asciugano gli oggetti ogni qual volta che si estraggono dalla soluzione, come pure quello che copre le vesciche quando hanno servito per qualche tempo alla operazione della doratura. È meglio rinnovare di frequente queste vesciche e raccogliere l'oro che contengono incenerendole insieme coi pannilini adoperati per l'asciugamento.

Indorò in questa guisa Delarive fili e piastre d'argento e casse d'oriuolo di ottone; gli riuscì anche di indorare ruote di oriuolo che coprivansi assai bene, massime alle cime dei denti, ma acquistavano un colore troppo rosso invece di quello giallo e come offuscato che vogliono gli oriuolai. Notava potersi dorare in tal guisa oggetti di qualsiasi forma ed anche alcune parti soltanto di date superficie, o coprendo le altre di cere, o conducendo con un pennello la soluzione d'oro su quelle che si vogliono dorare soltanto, potendosi in ambi questi modi ottenere lettere o disegni.

L'apparato da impiegarsi per la doratura galvanica secondo il metodo del Delarive può essere simile affatto a quelli che servono per la galvanoplastica e che all'ar-

ticolo Plastica quindi descriveremo. La necessità però di estrarre ripetutamente gli oggetti dalla soluzione ad ogni minuto rende più utili in questo caso quei mezzi che ivi indicheremo di staccare un pezzo del filo dall' altro riunenduli poi con viti di pressione od altrimenti. Boettger adopera a tal fine l'apparato che vedesi disegnato nella fig. 1 della Tav. XVI delle *Arti fisiche*, il quale potrà servire di esempio.

Componesi desso di un disco di legno *ll* grosso circa 3 centimetri, nel centro del quale vi è una cavità *d*, del diametro di 7 ed 8 millimetri, a della profondità di 12 a 15. Avvi un' altra cavità simile *f* di ugual diametro e profondità scavata vicino alla periferia del disco *ll* Queste due cavità sono ripiene di mercurio e comunicano insieme mediante un filo di rame *g* che va dall' una all' oltra attraversandoil legno per un canale chiuso poi ermeticamente con mastice. Su questo disco è posto un vaso *a a* aperto alla parte superiore, e nel cui fondo si è fatto un foro nel quale introducesi e saldasi un grosso filo di rame che ascenda 6 a 7 millimetri al disotto del suo fondo e termina alla fine del vaso con un anello od una spirale piatta destinata a sostenere una piastra di zinco amalgamato; *mm* è un cilindro di vetro alto 10 a 11 centimetri, aperto ed ambi i capi e chiuso alla parte inferiore con una vescica *ii* legatavi intorno. È cinto esternamente ad una certa altezza da un filo di rame, il quale tiene tre pezzi curvati a doppia squadra, i quali servono a sostenerlo poggiando sull' orlo del vaso *aa*. *h* è un filo di rame grosso due millimetri, la cui cima inferiore pesca nelle cavità *f* piene di mercurio, e che tiene legato alla cima superiore un filo di platino *o*, l'altra cui cima *g* abbraccia con alcuni giri e sostieue l' oggetto *k* che si vuole durare.

Se è questo, per esempio, un cucchiaio d' argento polito, ponesi una piastra di zinco amalgamato sull' anello che è in *d*, quindi versasi in *aa* dell' acqua in cui siensi gettate circa 12 a 20 gocce di acido solforico per ogni 60 gramme. Ponesi quindi questo vaso *aa* sul disco *ll* in modo che il filo *d* venga a tuffarsi nella cavità *d* piena di mercurio; finalmente introducasi in questo vaso il cilindro *mm* chiuso con la vescica e riempito di una soluzione di cloruro d' oro secco e ben neutro in 160 volte il suo peso di acqua distillata. Tuffasi allora l'estremità del filo di rame *h* nella vaschetta *f* ripiena di mercurio, poi s' immerge nella soluzione d' oro l'oggetto attaccato alla cima del filo di platino *o* che per conseguenza comunica col filo di rame *h*.

Quando si vogliono dorare grandi oggetti d' argento invece di un cilindro di vetro alto 20 a 22 centimetri adoperasi una coppa più larga a più spanta. Se vuolsi dorare l' interno di un vaso mettesi allora in esso la soluzione d' oro e vi si tuffa un vaso come quello *mm* nel quale si pone l' acqua acidulata e lo zinco amalgamato che con un archetto metallico si fa comunicare con l'esterno del vaso da dorarsi medesimo.

Lo Smea crede molto imperfetto il metodo del Delariva e vuole invece che si usino correnti molto più forti ponendo l' oggetto da indorarsi in comunicazione col polo negativo di una pila costroita secondo il suo metodo (V. Pila) con zinco ed argento platinato a superficie ruvida ad una o più coppie, tuffandolo al solito nella soluzione d' oro posta nella vescica. Il polo positivo della pila vuol egli farsi comunicare con un filo di platino o d' oro del quale basterà spesso immergere nella soluzione la cima, imperocchè a suo credere quanto più grande è l'elemento negativo relativamente a quello

positivo tanto più facile diviene la riduzione. In tal guisa, adoperando una soluzione più o meno concentrata, dietro quelle regola generali che dice aver riconosciute nella galvanoplastica (V. PLASTICA) egli assicura potersi ottenere l' oro ad ogni grossezza a fino ad un pollice ed anche più secondo cha piace all' operatore.

Dopo gli esperimanti del Delariva vari altri se ne occuparono con buonissimo effetto, e giova fra gli altri progressi notarne l'applicazione su altri metalli, pei quali il Delarive non era riuscito. Abbiamo diffatti veduto aver egli in tal guisa dorato soltanto il platino, l' ottona e l' argento, essendogli riuscito molto difficile sul rame ed avendo creduto impossibila la doratura in tal guisa del ferro.

Smee dice potersi ottenere la doratura del rame evitando cha sa ne sciolga una parte col fare la soluzione molto diluita ed usare una semplice punta per polo positivo rendendo gli oggetti un po' ruvidi, perchè la precipitazione acquisti adcrenza, senza di cha la doratura riesce sempre molto rossa. Qualunque però sia la cautela usata occorre sempre una certa grossezza d'oro, perchè non trasparisca il colore rosso del rame, e noi avendo dorata in tal guisa una medaglia ottenuta galvanoplasticamente vedemmo questa non presentara alcun indizio di doratura apparente, e risultare tuttavia di un bel colore d' oro facendovi cadar sopra radeute una luce assai forte, sicchè venisse riflessa all'occhio dalla superficie soltanto. Boettger ritiene perciò che per dorare bene il rame giovi cominciare dal coprirlo di uno strato di platino (V. PLASTICA), locchè si fa assai facilmente : forse anche una inargentatura darebbe lo stesso effetto.

Quanto al ferro ed all' acciaio Delarive aveva dapprima annunziato non potersi questi dorare, perciò cha non davano una coppia voltaica abbastanza attiva: in appresso lo stesso Delarive anunziò che si potrebbe giugnere a dorare questi metalli copreudoli prima di uno strato sottile di rame. Boettger però, fondandosi sul fatto aunnunziato da Sturgeon e confermato dall' esperienza che la ghisa combinata con lo zinco dà pile molto più energiche di quelle formate col rame e con lo zinco, credette potere stabilira che la osservazione del Delarive partisse da un falso principio. Si accertò con l' esperienza che così stava la cosa, poichè in una soluzione molto neutra di cloruro d' oro giunse ad indorare assai fortemente molle d'oriuolo, aghi calamitati da bussola, ed altri oggetti d' acciaio senza bisogno di ramarli dapprima. Osservò che se la soluzione di cloruro d'oro contiene la menoma quantità di rame al principio dell'operazione non si depone che rame soltanto, e che un oggetto di rame, o coperto di uno strato di questo metallo, vedesi appena dorato per quanto si prolunghi la azione galvanica. Pertanto assoggettando l'acciaio ud il ferro coperto di rame, alla doratura, coma il Delarive suggerisce, non si ottiene alcuna precipitazione d'oro o ad ogni modo il colore dello strato sottilissimo d'oro depostosi è talmente alterato o modificato dallo strato di rame sottoposto che al vedere questo acciaio nessuno certamente eraderebbe che fosse stato sottoposto ad un metodo di doratura. Suppone inoltre il Boettger che Delarive nei suoi tentativi di doratura abbia adoperato un acciaio che non fosse molto omogeneo o che non fosse stato polito compiutamente. Quando gli acciai furono politi con diligenza non vengono umettati o bagnati dall' acqua e dagli acidi e non sono neppura attaccati dall' acido idroclorico diluito. Sembra che le particelle delle materie oleose adoperati per polirle penetrando profondamente nei

pori del metallo lo rendano indifferente, almeno per un certo tempo, all' azione degli acidi e non conduttore del fluido elettrico. Ma se si adopera un acciaio che sia bensì polito diligentemente, ma senza l'uso dell' olio e ben omogeneo nella sua massa si giugnerà a dorarlo assai facilmente. Le molle e gl' indici de oriuolo, liberati dallo strato azzurro di ossido onde sono coperti tuffandoli nell'acido idroclorico diluito, si dorano con molta perfezione a facilità senza che occorra ricorrere ad aiuti accessorii. Il Boettger dice essergli sovente avvenuto che alcuni oggetti d'acciaio un po' lunghi, come, per esempio, grandi coltelli de tavola, non si coprirono d' oro ugualmente, riuscendo con più forza dorata quella parte che era rivolta dal lato dello zinco positivo di quello che l' altra. In simili casi crede quindi che sarebbe utile sostituire al cilindro che contiene la soluzione d' oro un vaso di vetro più spanto e tuffare lo oggetto da dorarsi in posizione orizzontale piuttostochè verticale. Gli oggetti di acciaio indorati in tal guisa conservano tutta quella politura che avevano prima di essere sottoposti all'induramento.

Molti altri riuscirono poi a dorare il ferro e l'acciaio. Così Arago, il cinque maggio 1841 presentò all'Accademia delle Scienze una molla di cronometro perfettamente dorata col mezzo del galvanismo e molti altri oggetti simili presentò pure alla stessa Accademia Perot, il quale stavasi anche occupando di un tentativo di dorare con questo mezzo tutti i pezzi di un oriuolo mentre erano in movimento.

L' argentana e simili leghe non si possono dorare in tal guisa a motivo forse del rame che contengono ed il Boettger dice che avendo assoggettate queste leghe alla prova gli parvero piuttosto inramate che dorate. La latta e lo stagno non si prestano affatto a questa operazione.

Una applicazione da notarsi di questo mezzo di doratura si è quella fatta da Hunman di Ginevra, il quale trovò poterlo sostituire con qualche vantaggio a quella vernice onde si servono gl' incisori per guarentire le piastre dell' azione dell' acido in tutti i punti non iscoperti con la punta in appresso. Il principale giovamento che si ricavò da questa sostituzione si è di potersi fare i tratti molto più fini ed in oltre che potendosi stempere gl' intagli lasciando la doratura, locchè non è della ordinaria vernice, quando le lamine sieno logorate, o, come dicono gli artisti, stanche, possono assoggettarsi di nuovo all' acido per profondare i tagli senza altra preparazione. Si osservò ultimamente che la doratura sul platino riesce più solida che quelle sugli altri metalli; ma questa osservazione può essere di qualche interesse indiretto procurandoci un lume sul modo di agire e sulle teoriche di questa operazione, ma non per la pratica, nella quale la doratura sul platino è quella appunto di cui più di raro abbisognasi.

All' articolo Doratura di questo Supplimento (T. VII, pag. 126) abbiamo indicata una nuova maniera di dorare il bronzo con una soluzione d' oro e bicarbonato di potassa. Qui giova notare che quel metodo può ugualmente servire per l' argento, pel rame, per l' ottone, per l'argentana e pel ferro. Con l' argento è duopo fare che si trovi a contatto di un filo di ferro polito acciò rendasi elettro-negativo e faccia precipitare l'oro allo stato metallico. Il ferro da dorarsi a quella maniera dea prima coprirsi di un leggero strato di rame tuffandolo in un miscuglio di solfato di rame con un poco di sale marino. Quella doratura è abbastanza grossa perchè il colore non venga alterato minimamente dal miscuglio di sale marino, nitro ed allume che impiegasi per

la politura, quantunque abbia quello lo effetto di scemare la grossezza della specie di pellicola d' oro formatasi. Quando la soluzione d' oro perda pel lungo uso la sua concentrazione nè più contenga abbastanza di quel metallo per dare una buona doratura si unisce al liquido dell'alcole che precipita compiutamente con la ebollizione l'oro allo stato metallico, il quale lavato può servire a preparare dell' altro cloruro d'oro. Ottiensi lo stesso effetto saturando l' alcali con l' acido nitrico e precipitando questa soluzione col solfato di ferro. Ruolz modificò in parte questo metodo adoperando invece del cloruro d'oro e del bicarbonato di potassa una soluzione di 10 parti di cianuro di potassio in 100 di acqua, cui aggiugue una parte di cianuro d' oro.

Considerando la circostanza addietro accennata dal bisogno di adoperare per l' argento il contatto di un filo di ferro, sembra che anche in questo metodo abbia parte l'elettricità. Delarive quindi fece il confronto di quel metodo col suo proprio, e ne dedusse le considerazioni seguenti.

1.° I principii sui quali è fondato il nuovo metodo sono puramente fisici, e si attengono tutti alle proprietà delle correnti elettriche. L'altro metodo all'opposto è essenzialmente chimico, pel che si possono denominare l' uno *metodo elettro-chimico* e l'altro *metodo chimico*.

2.° Il metodo chimico esige l' uso del bicarbonato di potassa ed una preparazione chimica più o meno difficile. Nel metodo elettro-chimico la dissoluzione di oro è immediatamente impiegata, senza altra preparazione che un' aggiunta d' acqua più o meno considerabile.

3.° La temperatura del liquido nel quale si immergono gli oggetti da dorare deve essere assai elevata pel metodo chimico; mentre in quello elettro-chimico si opera a freddo, ciò che presenta un vantaggio tanto sotto il rapporto dell' economia che sotto quello dell' evitarsi la deformaziona degli oggetti delicati da dorare.

Le differenze precedenti non sarebbero di tale natura di per sè stesse da valere la preferenza ad uno dei metodi sull'altro, se l'esperienza non venisse ad indicare che il metodo elettro-chimico ha una superiorità reale di effetto. In fatti Delarive dice aver inteso che il metodo chimico fosse stato già tentato a Ginevra ed abbandonato perchè la doratura ottenuta con esso non era brillante, ma sempre un poco appannata, ed inoltre, a quanto pare, non uguale ed uniforme. Ciò non dee fare meraviglia, poichè il metodo elettro-chimico presentò a Delarive lo stesso inconveniente, quantunque, a dir vero, in minor grado, allorchè immergeva nella stessa soluzione d'oro l'oggetto da dorarsi che faceva servire di polo negativo, ed il polo positivo della stessa coppia voltaica: questo inconveniente dipende dal voler servire la soluzione d'oro anche di mescolanza acida per la piastra di zinco, ed inoltre dalla ossidazione e clorurazione della superficie del metallo da dorare.

Infatti l' oro si trova nella soluzione allo stato di cloruro od allo stato di ossido: quando vi s' immerge per dorarlo un pezzo di ottone, di rame o d'altro metallo, l' ossido od il cloruro viene decomposto; il metallo da dorare si combina con l'ossigeno o col cloro e la sua superficie viene per tal modo intaccata, il che lo rende meno atto a ricevere la doratura, e fa che questa sia meno pura e sembri appannata e motivo della sua mescolanza con l' ossido o col cloruro formatosi. Nel metodo elettro-chimico la cosa avviene altrimenti: la corrente elettrica decompone il cloruro d' oro e l' acqua in cui quello è disciolto; porta il cloro e

l'ossigeno fuori del circuito ani la vescica serve d'inviluppo, sullo zinco, che è immerso in un altro liquido. L'ossido ed il cloruro di zinco si trovano disciolti in quest'ultimo liquido che non può in verun modo mescolarsi con la soluzione d'oro; questa adunque resta sempre pura e senza alterazione. D'altra parte l'oro e l'idrogeno si portano sul metallo da dorare, la cui superficie si trova così, per effetto dell'idrogeno, perfettamente pulita e disposta a ricevere l'oro che giugne allo stato metallico il più puro; giacchè l'idrogeno gli ha levato, se ve ne restano alcune vestigia, tutto l'ossigeno ed il cloro coi quali potrebbe trovarsi ancora combinato. In quanto alla uniformità più grande della doratura, che sembra presentare il metodo elettro-chimico, viene da ciò che la corrente deposita le molecole d'oro che trasporta su tutti i punti ove il metallo è nudo, sicchè non ve n'è più un solo che non sia coperto dello strato d'oro.

La possibilità d'operare a freddo, oltre a rendere il metodo più facile, più pronto e meno costoso, ha il vantaggio di permettere una doratura parziale, ricoprendo di cera i siti che non devono riceverla. Se si dovesse innalzare la temperatura della soluzione, sarebbe difficile trovare un intonaco che resistesse nello stesso tempo all'alta temperatura ed all'azione chimica del liquido riscaldato.

In fine, quantunque non si abbiano dati positivi per istabilire un esatto confronto, la differenza di prezzo fra i due metodi è assai grande, tanto per la mano d'opera, che è minore nel metodo elettro-chimico, come pel costo delle materie prime adoperate, che è ugualmente meno considerabile. È principalmente nelle dorature leggere, come quelle che si richiedono in parecchi casi, che la differenza deve essere assai sensibile. Comunque però sia la cosa, l'esperienza può sola decidere a quale dei due metodi sia veramente dovuta la superiorità.

(DELARIVE — BOETTGER — SMEE — G**M.)

INDOSIA. Sorta di drappo che anche dicesi *andosia*. Forse viene dal *Indusiam* dei latini e verrebbe allora tela da camicie: potrebbe anche darsi che fosse stato detto per errore invece che INDISIA.

(ALBERTI.)

INDOT. Nome dato dagli indigeni del Choa od un albero saponifero ivi osservato da Rochet d'Héricourt: ha molti rami orizzontali, dai quali pende una quantità di grappoli allungati di colore violaceo, pieni di semi che formano un pentagono regolare diviso in cinque piccole silique, ciascuna delle quali contiene un seme nero simile a quello del papavero. Quando questi semi sono maturi, si fanno seccare, polverizzansi in un mortaio di legno, poi se ne fa una pasta che si adopera pel lavacro dei pannilini. Questa pasta produce una spuma simile a quella del sapone europeo, imbianchisce benissimo e senza danneggiare i colori.

(G** M.)

INDOZZARE. Lo stato degli animali quando per principio di sopravvegnente indisposizione intristiscono, non crescono e non vengono innanzi.

(ALBERTI.)

INDRAPPARE. Fabbricare drappi.

(ALBERTI.)

INDURAMENTO, INDURIMENTO. Molto spesso nelle arti interessa di dare ad alcune sostanze o per lo meno ed una data parte di esse una durezza maggiore di quella che naturalmente posseggono, ed i mezzi a questo fine impiegati variano secondo la natura della sostanza medesima. Così agli articoli ACCIAIO e TEMPERA può vedersi come s'induri l'ac-

ciaio, mediante un subitaneo raffreddamento; a quelli CILINDRO, GHISA e FONDITORE come si ottenga l'indurimento alla superficie di alcuni pezzi gettandoli in forme metalliche di molta massa che tolgano loro prontamente il calore; all'articolo INCRUDIRE parlossi del vantaggio della battitura in generale per indurire i metalli; alle parole CALCE, CALCE *idraulica*, CEMENTO, MALTA, MASTICE, insegnaronsi varie composizioni dotate delle proprietà di indurirsi più o meno presto stando nell'aria o nell'acqua. Non ritorneremo adunque a ripetere quanto ivi si è detto, ma ci limiteremo invece ad indicare alcuni modi per indurire i legnami ed il gesso.

Pretendesi che il legname assoggettato ad un forte grado di calore divenga dopo il raffreddamento più duro di quello che era nello stato suo naturale, e se ne cita in prova l'usare questo artifizio i selvaggi per dare sorprendente durezza ai loro dardi ed altre armi di legno, mancando loro il ferro ed altri metalli. Questo fatto non è abbastanza sicuro, ma quello che vi ha di certo si è che il legno ammollito dal fuoco ed assoggettato a violente compressione si addensa, acquista un'estrema durezza e si rende capace di bel polimento. Questo mezzo efficace di migliorare il legname è già conosciuto da molto tempo nelle arti, ma la sua applicazione limitossi sempre per piccoli oggetti come manichi di coltelli o di altri somiglianti utensili, puleggie ed altre minute manifatture di vario genere. Atlie però suggerì anni addietro un metodo per addensare e migliorare il legname da lavoro anche in dimensioni molto maggiori mediante una assai forte compressione.

Quanto al GESSO abbiamo veduto a quelle parole alcune maniere di dargli una qualche durezza. Qui però aggiungeremo alcune notizie sui metodi d'induramento inventati da Keene in Inghilterra e da Sorel in Francia.

Secondo il metodo di Keene incominciasi dall'assoggettare la pietra da gesso ad una prima cuocitura per toglierle la sua acqua di cristallizzazione, quindi la si getta in un bagno di acqua saturata di allume, nel quale lasciasi circa sei ore. Esponesi all'aria aperta per farla asciugare, quindi riportasi nella fornace per assoggettarla ad una seconda cuocitura che per essere perfetta dacsi portare alla temperatura del rosso bruno. Fatto ciò, la operazione è finita. Il gesso così ottenuto portasi immediatamente a polverizzarsi al mulino, quindi si passa in un frullone e di là nelle botti per porlo in commercio. Se ne fa una cernita riunendo in tre classi le pietre secondo che sono perfettamente bianche, che lo sono meno o che si trovano coperte di parti terrose e metalliche. Le prime danno con la polverizzazione un gesso bianchissimo; le seconde ne danno uno piuttosto scuro, e le terze servono a dare una tinta rosso di mattone aggiungendovi del solfato di ferro. Le pietre da gesso migliori per questo genere di fabbricazione sono quelle che si presentano allo stato più puro, la qual cosa molto importa notare, imperocchè queste sono appunto quelle che si trovano sparse più generalmente e di cui non si fa quasi verun uso, a motivo della poca resistenza che presenta il gesso che producono.

Il gesso preparato nel modo che si è detto deve impastarsi con poca acqua in guisa da ridurlo alla consistenza di un cacio tenero, e fa duopo bagnare sufficientemente le superficie su cui deesi stendere per evitare un troppo rapido assorbimento. Lavorasi del resto più facilmente del gesso comune e con gli stessi utensili.

Questo gesso ha la proprietà di conservarsi inalterato nelle botti o all'aria

aperta; tenuto per un anno e più in luogo umido, la parte esposta all'aria presentò solamente alcuni grani che fu duopo frangare; l'uso ne fu per altro soddisfacentissimo, nè lasciò nulla a desiderare. Quando è impastato acquista un'estrema durezza nell'ascingarsi; fa presa lentamente, non incominciando l'induramento che in capo ed alcune ore, e potendosi fino a quel punto maneggiare senza inconveniente ed impastarlo di nuovo, non cagionando quindi perdita alcuna. Non prova dilatazione nè ristrignimento molto sensibile, ma tale da non potersi misurare che con osservazioni molto esatte. Aderisce finalmente con estrema energia al legno, alla pietra, al ferro, ed al gesso, e le varie applicazioni che se ne fecero, provano che il tempo non diminuisca questa aderenza.

Adoperasi questo gesso utilmente negli intonachi, per le parti ornamentali, pei finti marmi e simili oggetti, non che per commettere e stuccare le pietre, finalmente per le rinzaffatture degli edifizii che riescono di multa durata. Serve come il gesso comune a modellere nella forme oggetti d'arte, avendo il vantaggio di una molto maggiore solidità. Mesciuto a parti uguali con la sabbia dà alcuni prodotti notabilissimi ed assai buoni; in tal modo adoperasi quasi sempre nell'Inghilterra dove in generale gli abbellimenti ed il buon gusto sono meno generalmente diffusi; ma negli altri paesi dove la moda, il lusso e l'amore del bello sono più generali potrà tuttavia adoperarsi questo miscuglio per ridurlo e portata delle classi meno agiate, le cui abitazioni possono essere in tal guisa rese più nette, più salubri e di maggiore durata. Il ricco inoltre troverà nelle qualità più scelte i mezzi di decorare la propria casa.

Greenwood, Savoye e compagni che introdussero questo gesso indurito in Francia, dicono avervi fatti alcuni perfezionamenti, principalmente applicabili alla fabbricazione degli oggetti d'arte, dando alla pasta una maggiore finezza e trasparenza, e dicono pure di starsi occupando di altri più importanti miglioramenti dai quali sperano buon frutto.

Sorel suggerisce un mezzo più semplice per l'indurimento del gesso e consiste soltanto nell'impastare quello comune con una soluzione di solfato di zinco neutro a 8 o 10 gradi areometrici nella quale giova porre un poco di gomma arabica o di colle forte, le quali ritardano l'asciugamento del gesso, ma, secondo il Sorel, notabilmente ne aumentano la durata.

Dietro i principii che lo guidarono nelle *Galvanizzazione del ferro* (V. quella parola), osserva il Sorel che il gesso così preparato acquista oltre alla durezza un'altra molto notabile proprietà. Invece di far prontamente irrugginire il ferro col quale si trova a contatto, come fa il gesso comune, preserva invece il metallo dalla ruggine con un effetto galvanico, il che lo rende assai utile per le ingessature, ed anzi, secondo l'inventore, fa che si possa adoperare quale preservativo stemperandolo a guazzo e stendendolo con un pennello sul ferro. Lo stesso Sorel osserva che il solfato di zinco produrrebbe il medesimo effetto mesciuto con qualsiasi altra sostanza, come, per esempio, con la calce e con le creta. Egli attribuisce la facoltà preservatrice del solfato di zinco ad una decomposizione lenta di questo sale per cui una piccola quantità di zinco allo stato metallico precipitasi sul ferro e forma con quel metallo una coppia voltaica ponendo il ferro nello stato elettro negativo.

Sorel disse aver riconosciuto che la maggior parte dei solfati solubili, metallici o no, servivano a rendere il gesso più duro, come, per esempio, quelli di ferro, di rame e di soda. Quest'ultimo induri-

sce molto il gesso, ma gli da la proprietà di coprirsi di efflorescenze nell'asciugarsi.

(NICOLA CAVALIERI SAN BERTOLO— GREENWOOD—SAVOYE—SOREL.— G**M.)

INDUSTRIA. Nell' immensa catena dei progressi, l' uomo, sempre padrone di produrre col minor dispendio delle proprie forze, sente ogni giorno che diventa più possente in mezzo alle cose ed agli esseri che popolano il vasto pelago della creazione, e coopera, a così dire, alla creazione medesima, dando esistenza a combinazioni e ad effetti che la natura non ha per anco prodotti. È per la sua intelligenza che l' uomo esercita siffatto impero e comanda a tutti gli altri esseri. Con la cognizione dei principj delle scienze fisiche, chimiche e geometriche, o sia delle leggi della natura, predice chiaramente i fenomeni e gli effetti futuri, e sa combinare i fatti conosciuti per produrne di nuovi ed utili, prevede quelli che possono risultare da certe cagioni per poterli spesso combattere se gli sono nocevoli, o altrimenti per farli servire ai suoi disegni; l' uomo quindi comanda in certa guisa alla natura stessa, e come Bacone può esclamare: La scienza è potenza. Un vantaggio immenso adunque può ritrarre la società dai mezzi diretti al perfezionamento dell' intelligenza e dei sensi degl' individui dedicati all' industrie ed ai mestieri, ed aggiungere alle proprie forze muscolari quelle della natura poste in azione in mille guise differenti coll' aiuto delle macchine, che sono il frutto dell' intelligenza medesima. Questo vantaggio si ottiene associando alle pratiche operazioni le dottrine teoriche, con l'istruire i direttori delle manifatture, i capi delle officine e dei laboratoi, gl'intendenti alle case d'industria ed alcune classi di operai. La forza muscolare però ci è pure di grande soccorso, quando sia adoperata con intelligenza e dietro tutti que' suggerimenti che ci prestano le scienze. Non bisogna mai perdere di vista nel lavoro l'alleanza indispensabile delle forze intellettuali e delle fisiche, perchè si perfezionano le une colle altre. Non esiste forse alcun genere di lavoro ove queste due specie di forze non sieno combinate e non si prestino vicendevole soccorso. Nel disegno, nella pittura, nella composizione musicale è necessario un maggiore impiego di forza intellettuale che di corporea. Nella scultura, in alcune costruzioni architettoniche è duopo far uso egualmente di tutte e due queste facoltà; quando invece in molte altre arti, la forza muscolare presta la maggiore opera. Le cure quindi d' una nazione devono essere dirette a combinare con saggezza in tutte le classi delle società l' esercizio e lo sviluppo delle forze fisiche e morali, e l'esempio dell' Inghilterra ci può servir di lezione per eccitare gl'individui d'ogni classe e coltivare, almeno in modo generale e simultaneo, le facoltà fisiche ed intellettuali, è ad apprendere i principii ed i metodi che sono le base delle arti utili, affinchè nei momenti di disastro e di bisogno non sieno del tutto ignari delle cognizioni e dei lavori che possono salvarli dalla miseria, dalla mendicità e dal disonore. Questi principi e questi metodi d' applicazione consistono nell' arte di sapere combinare le nostre forze con quelle della natura: ecco lo scopo dell' istruzione delle scienze applicate alle arti, all' industria ed agli agii delle vita.

A misura che s' innalza il nostro spirito, si abbassano gli ostacoli che s' interpongono fra noi e le verità; il campo della vista intellettuale s' ingrandisce, e ben presto perveniamo a scoprire sotto l' aspetto più regolare un ordine di cose e di avvenimenti, che la ragione può ab-

bracciare e di cui dee impadronirsi pel bene della società. Con siffatte conquiste l'uomo arriva a' più nobili suoi destini. Dopo che i popoli uscirono dalla barbarie del medio evo, l'industria andò sempre più progredendo senza mai retrocedere; ma per gradi ineguali, lenti e quasi insensibili, prima che gli uomini acquistassero le cognizioni necessarie al prosperamento della medesima, con un corso rapido ed imponente, dopo che la scienza applicata vennero a sussidiarla, e che le nazioni più illuminate sui loro veri interessi si fecero a proteggerla, e promuoverla, togliendo gli ostacoli che le inceppavano nel suo cammino, e talvolta incoraggiandola con premii ed onori. Le arti non saprebbero perfezionarsi nei loro innumerevoli particolari se i miglioramenti pratici che assicurano il successo delle invenzioni le più felici, non partono dagli artigiani stessi costretti ad ogni momento di mettere alla prova, e di ripetere tutti i metodi, che traggono la maggiore utilità dalla destrezza intelligente di quelli cui n'è affidata l'esecuzione. È mestieri perciò che lo spirito degli operai sia abbastanza istruito per comprendere in ogni metodo industriale il suo scopo, la sua natura e le sue conseguenze. Abituare gli operai a riflettere sui loro manuali lavori, ad apprezzarne i vantaggi e a discernerne i difetti per imparare e correggerli, è preparare all'industria progressi importanti ed indefiniti che ridonderanno a loro profitto, ed a quello del capo manifattore e del proprietario dell'opificio, cui consacrano le loro forze ed il loro sapere. Queste verità sono state vivamente sentite dalle nazioni più colte d'Europa, che si sono affrettate di creare in favore delle classe operosa un insegnamento pubblico di geometria, di meccanica, al quale hanno aggiunto quello di fisica e di chimica e di qualche altra scienza utile all'industrie. Se esaminiamo in che consista quest'industria, che risvegliata negli artefici e nei manifattori, come pure nei soppravveglianti agli opifizii ed a' laboratoii, porta vantaggi tanto segnalati alla società la vedremo essere la scienza applicata a creare od a trasportare prodotti utili all'uomo; è il lavoro nelle sue differenti applicazioni all'agricolture, alle arti d'ogni sorta, ed anche alle creazioni dell'intelligenza che meritano il nome di prodotti. Quando l'industria si perfeziona, si ottengono prodotti più utili; quando si semplifica, vuol dire che si ottengono con minor dispendio prodotti non meno utili; e quando la medesima si estende, ne risulta un maggior numero di prodotti utili. L'industrie adunque nei suoi perfezionamenti, nelle sue semplificazioni, e nel suo sviluppo riuscirà sempre un bene per la società.

In tre classi possono ripartirsi gl'individui che si occupano della industria manifattrice secondo le diverse loro ispezioni: i dotti, gl'intraprenditori e gli operai.

L'ispezione del dotto nell'industria è d'imaginare o scoprire mezzi di produzione; ma pur troppo mentre le di lui scoperte arricchiscono poi gl'intraprenditori bene spesso muoresi all'ospitale. L'intraprenditore è quello che si impossessa della idea del dotto e la applica. L'operaio eseguisce le indicazioni del dotto, e sovente diviene dotto egli stesso, cosa facile ad ispiegarsi portandosi l'attenzione sua sopra gli oggetti che adopera, che vede ogni giorno, e di cui può conoscere le qualità ed i difetti, aumentando le une, correggendo gli altri. Watt e Jacquart erano semplicemente operai. Deesi peraltro confessare che il dotto e la scienza sono quelli che preparano il più delle volte le più difficili scoperte. Così

Volta con l'apparato che porta il suo nome condusse alla scoperta di tutte quelle applicazioni che del GALVANISMO (V. questa parola) si sono fatte finora, e di quelle tutte molto maggiori che fino d'ora preveggonsi; Lebon con le sue prove segnò la via da seguirsi per ottenere la illuminazione a gas; altri facendo chimici esperimenti trovò che immergendo la seta in un bagno di solfato di ferro, quindi in un altro di idrocianato di potassa, se la tingeva d' un bellissimo azzurro. La repubblica francese ordinava ei suoi dotti di trovar modo per fare la soda artifiziale, come ordinava a' suoi generali di guadagnar le battaglie, e Chaptal trovava il ricercatosi mezzo. Vedendo la grande forza espansiva che il vapore possede, e la sua proprietà di condensarsi in picciol volume, la scienza trovò la maniera di fare il vuoto con esso, e di dare l' impulso di va e vieni alle macchine a vapore; la scienza inoltre rinvenne molti metodi antichi e che si eran perduti, come la fabbricazione dei cementi, la pittura a fresco ed altri; dalla china china insegnò ad estrarre il solfato di chinina che sana dalla febbre.

Non ai soli dotti però le cognizioni abbisognano nell' industria, ma all' intrapprenditore altresì perchè da questa circostanza bene spesso dipende dalle sue INTRAPRESE il successo, come a quella parola vedemmo.

Il dominio poi dell' industria in particolare è diviso in tre grandi classi, secondo la natura della facoltà che si devono mettere in opera per progredire in ciascuna professione: le *belle arti*, in cui si abbisogna sopra tutto d' immaginazione e buon gusto, come sono la *musica*, la *pittura*, la *scultura* ed altre; le *arti* liberali, che domandano un impiego più speciale della ragione, della memoria e della riflessione, e non possono riuscire se non con un compiuto, e libero esercizio delle nostre facoltà intellettuali, come sono la *strategia*, *l' arte dell' ingegnere*, la *storia* e simili; infine la *arti meccaniche*, che si appellano talvolta anche *mestieri*, perchè esigono principalmente il concorso a l'opera della mano, come sono *l'arte*, *fabbrile*, *l'arte vetraria*, *l'arte* del *muratore* e simili. Nella lingua italiana il vocabolo *arte*, secondo l' ampio suo significato, può abbracciare tutti quanti gli esercizi della mente e della mano dell'uomo, e però come maggiore comprende in sè il *mestiero:* così l' *arte della guerra*, l' *arte della scultura*, l' *arte musicale*, non si potrebbero dire il *mestiere della guerra*, il *mestiere della scultura*, il *mestiere della musica* senza fare, come dice il Grassi, di Montecuccoli un masnadiero, di Canova uno scalpellino, e di Rossini un orbo che strimpella il violino per le strade, confondendo per tal modo l' *artista* coll' *artigiano*. Il mestiere quindi è propriamente l' esercizio d' opera manuale senza nessun soccorso d' ingegno; mentre in generale l' arte non può stare senza ingegno, senza destrezza e senza abilità. La *professione* non è mestiere, nè arte, ma va ora con l'uno or con l'altra, secondo che l' uomo prende l' esercizio di quello o di questa. Per *scienza* poi s' intende un sistema di dottrine ragionate e di teoriche di qualche parte dello scibile umano, senza una immediata applicazione agli usi ed ai bisogni sociali, e sotto tale aspetto la *scienza* differisce dall' *arte*, Nel tempo della barbarie, in cui la forza prevaleva al diritto, alla legge ed al sapere, le arti si distinguevano in *nobili* e *servili*. Nobili erano le armi; servili la medicina, l' architettura, ed ogni altra che dall' opera dell' intelletto procedesse. La cavalleria, quel bizzarro miscuglio di forza e d' ignoranza, si recava ad onore il non

saper leggere; e quindi ogni arte, che quella delle armi non fosse, era riputata indegna d'un onorato cavaliere e chiamata *arte servile* o *mestiere*.

Le arti cominciano nell'infanzia dei popoli ad essere meccaniche, in seguito nascono le belle arti, ed in fine le ultime a svilupparsi sono le arti liberali, siccome il frutto dell'osservazione, dell'esperienza, e di studi profondi. A misura che l'industria progredisce si vedono a poco a poco alcune arti cessare di appartenere alla classe semplicemente meccanica, per elevarsi al rango d'arti liberali e di belle arti. Questo progresso è un segno dei più manifesti dell'avanzamento della società verso l'incivilimento; a cui si perviene per mezzo dell'alleanza del sapere coll'industria. Alcune arti, come quella dell'ingegnere e del chirurgo, da meccaniche sono divenute liberali; ed altre, come quella dell'architetto, sono passate nella classe di belle arti. In tal modo molti che oggidì portano l'onorevole nome di artisti, non erano nell'infanzia dei popoli che semplici artigiani: i chirurghi non erano che barbieri-flebotomi, i farmacisti che empirici erbolai o semplicisti, gl'ingegneri di marina che falegnami, gli architetti che muratori, e simili. Dopo che le scienze furono introdotte a migliorare i lavori delle arti, e dopo che gli uomini incominciarono a coltivare le loro facoltà intellettuali, a far un uso giudizioso del loro ingegno, ad esercitare la loro memoria e la loro immaginazione, ed a studiare, raccogliere e conservare cognizioni preziose; molte professioni hanno preso un posto luminoso nella società, ed alcuni artisti si sono distinti con un progresso, che loro fruttò onori e ricchezze considerevoli, mostrando così la potenza e la superiorità della forza intellettuale su quella fisica puramente. La tipografia, che ha tanto contribuito all'incivilimento dell'Europa, non è che un'arte meccanica, la quale però è quasi divenuta un'arte bella e liberale guidata dall'ingegno e dallo squisitissimo gusto dell'insigne nostro Bodoni, nè le arti del *tintore* e del pelacane possono essere oggidì annoverate fra le meccaniche, dopo che pei lumi della scienza chimica vennero portate ad un sì alto grado di perfezione, e dopo che i direttori ed i sopravveglianti alle officine ed ai laboratoi di tali manifatture, devono conoscere i principj più importanti che riguardano le affinità, le mescolanze e le combinazioni, e possedere le principali cognizioni sulla natura delle sostanze e sull'azione scambievole che queste esercitano fra loro. Parecchie altre arti, che attualmente vengono riguardate come mestieri puramente meccanici, sono suscettibili di elevarsi per un progresso analogo. Ecco l'ambizione e lo scopo cui devono tendere gli sforzi dei nostri artefici, e di tutti coloro che si dedicano alle manifatture od a qualunque altro ramo d'industria meccanica.

Egli è per questi avanzamenti che le arti e la popolazioni ritraggono benefizii e servigi inestimabili: nella classe più numerosa si aumenteranno le cognizioni, le fortune, e la penuria darà luogo all'abbondanza, ch'è la madre del genere umano; si moltiplicherà il numero degli impieghi nelle officine e negli opifizii, dove gli uomini potranno mettere in pratica le loro facoltà fisiche ed intellettuali; e si accrescerà per tal modo la parte colta e pensante degli esseri industriosi. Acquisterà l'operaio quel contegno dignitoso che lo ritterrà dall'abbassarsi per chiedere l'elemosina; ma abituandolo ad ogni privazione della vita, piuttosto che stendere la mano per domandare soccorsi che sa di non aver guadagnati, metterà in azione tutta la sua

abilità per procacciarsi di che vivere onestamente col proprio lavoro. Diventando i manifattori più numerosi, più attivi, più agiati e più dignitosi, il posto da loro occupato acquisterà un maggiore grado di stima e considerazione, reclamato dai lumi del secolo.

L' insegnamento delle cose positive non aggrava il pensiero, ma lo feconda: quanti artefici di talento, quanti sforzi perseveranti e generosi non hanno prodotto nelle nostre arti quell' effetto, che si sarebbe ottenuto se fossero diffuse nella classe operosa le cognizioni delle scienze utili! Applicando i principi del sapere alle pratiche delle arti, il lavoro diventerà più produttivo e più spedito; come pure più perfetto e meno umiliante per lo spirito umano. Chiamando le scienze in soccorso delle arti, vedrassi l'industria non solo prendere nei suoi prodotti forme più convenevoli e più eleganti, ma sostituire ai suoi meccanismi ed ai suoi metodi lenti e complicati, mezzi più speditì, più economici e più semplici; vedrassi senza limitare i suoi sussidii a semplici perfezionamenti e senza attendere tutto da qualche felice azzardo, rendere metodica, come dice l' illustre Dupin, la stessa invenzione per applicarla gradatamente a tutti i nostri bisogni; si apprenderà finalmente ch' è soltanto per l' applicazione delle scienze alle arti, che si potrà pretendere di mettersi in concorrenza coi popoli più colti nella fabbricazione ed asportazione dei prodotti e delle manifatture, e nel far prosperare ed estendere il commercio. In un' officina popolata d'artefici che conoscono le prime nozioni delle scienze applicate alla loro professione, si vedrà svilupparsi un' intelligenza sorprendente nell'esecuzione dei lavori; perfezionarsi i metodi meccanici con una rapidità tutta nuova; prendere nuovi incrementi e maggiore sviluppo quella folla di particolari e di miglioramenti, i quali non possono dipendere che dall' artefice che li eseguisce. Il maneggio della lima e del martello, l' esercizio dello scalpello e del tornio, l' uso del cannello avvivatore e della storta, la pratica delle fusioni nelle fucine e nei crogiuoli, si faranno con maggiore destrezza, con minor consumo di forza, ed avranno più felici risultamenti. L' emulazione si diffonderà in ogni individuo, ed alcuni più esperti si eleveranno ad un maggiore grado di perfezione, ed estenderanno vieppiù i limiti di ciascun genere di manifattura confidata alle loro fatiche. Un operaio, che mette in esecuzione un metodo meccanico, che costruisce una macchina, che fabbrica uno strumento, prova più soddisfazione nel lavorare se ne comprende bene il principio ed il modo di agire, che quando conosca soltanto il materiale lavoro delle diverse parti di cui ciascuno di quei congegni componesi. È facile di verificare con quanto ardore e con quanta gioia intraprendesi un' opera, allorchè si comprendono le idee che vi si riferiscono. Tutti questi progressi ridonderanno a vantaggio del proprietario della fabbrica e dell' officina, che avrà aperto ai suoi operai la carriera del benefizio d'un'istruzione necessaria alle loro opere ed ai loro lavori. Bisogna adunque coltivare, esercitare, ingrandire ed estendere in ogni classe d' operai questa benefica istituzione che, come pioggia benefica, rende fertile la industria di prodotti d' ogni maniera; vivificherà i paesi che ora per ignoranza giacciono neghittosi ed inerti; animerà maggiormente il commercio, e popolerà anche i luoghi più remoti, portandovi l'attività e l'abbondanza. L'esperienza stessa ci dimostra quanti vantaggi ha prodotto presso alcune nazioni, il genio delle scienze diretto a rischiarare, siccome fiaccola, i metodi delle arti e

dell' industria: assicura sopra una base più larga il ben essere a tutti, l' opulenza ad alcuni e l' agiatezza ed un gran numero d' individui. Dove queste cognizioni sono più diffuse, ciascuno cerca d'ingrandire il perimetro della propria istruzione ed attività, per prendere più abbondante parte alle largizioni dell' industria ed ai doni del sapere.

Un nuovo metodo introdotto nelle arti pei perfezionamenti che vi ha portato l' industria, o per l' applicazione di nuove macchine, oppure un grande cangiamento nel gusto cagionato dai capricci della moda, potrebbe al momento rendere inutile un gran numero d' uomini: une nazione pertanto che, per riguardi dovuti a queste vittime innocenti d'un cangiamento che d' altra parte diviene utile a tutto il resto della società, non cercasse di far progredire la propria industria e di seguire le domande dei consumatori, produrrebbe un male ancora più grave. Restando stazionaria non potrebbe più sostenere la concorrenza coi prodotti degli altri popoli; gl' impieghi pei suoi operai andrebbero diminuendo, mentre si aumenterebbero sempre più per quelli dello stato, la cui industria fosse diventata più perfetta per l'introduzione delle macchine; il commercio cadrebbe nell' avvilimento e l'asportazione del denaro per la compera dei prodotti e delle manifatture la ridurrebbe ben presto alla miseria. D' altra parte la meccanica, risparmiando alcuni individui con l' introduzione delle macchine in una manifattura, lascia a disposizione nuove braccia per l'agricoltura e per dare maggiore sviluppo ad altri lavori; e quando il genio dell' industria sia risvegliato nella popolazione, saprà desso trovare aiuti a scoprire nuovi mezzi per impiegare più utilmente questi operai. L' attività, lo zelo, l' energia, che si sviluppano nelle arti quando queste sieno sussidiate dalle scienze, creeranno nuove occupazioni, ed il desiderio poi sì naturale e lodevole nell' uomo di bastare a sè stesso, di vivere delle proprie fatiche e di migliorare la sua esistenza, ecciterà gli operai medesimi a cercare, e trovare mezzi per impiegare la loro forza e la loro intelligenza in lavori meno faticosi e meno materiali. Potranno forse giungere a benedire il cangiamento stesso, per cui furono sollevati dall' esercitare mestieri duri a grossolani, per dedicarsi a professioni che li richiamano all' uso della intelligenza. In tal maniera il perfezionamento operato in una sola manifattura, contribuirà a far progredire e dare sviluppo ad un gran numero d' altre che torneranno a profitto della nazione; e si arriverà a comprendere come la meccanica sia amica dell' operaio, guidandolo ad eseguire il lavoro con la maggiore esattezza e col minore consumo di forze fisiche, e rendendogli più dolce l'esistenza delle laboriosa sua vita.

L' industria che feconda il lavoro, e la scienza che illumina l' industria sono i più sicuri appoggi dell' ordine, della potenza e della felicità dei popoli. I lumi che diffondono sui bisogni dello stato sociale e sui mezzi più propri a soddisfarli, dirigono l' autorità verso lo scopo del bene generale.

Venendo dalle riflessioni sull' importanza dell' industria in generale a considerarla in particolare riguardo all' Italia, siamo certi di far cosa grata ai lettori riportando qui le considerazioni che sincero amore di patria dettava a Lorenzo Neri di Empoli sullo stato dell' industria italiana, sulle cagioni che le impediscono di prendere il conveniente sviluppo e sui modi come si avrebbe a proteggerla, quali ce le inviava anni addietro pel nostro Giornale di tecnologia, la cui cessazione improvvisa per colpa dell' editore

avvenuta, fu motivo che inedita rimanesse.

« Ai lavori non rispondono le mercedi, al numero degli operai le opere, alla somma delle manifatture straniere le nostra, ed i figli cadenti per fame costringono i padri a conservar loro la vita, perdendo l' onore e l' innocenza. Mali che risultano in parte dalla ferrea avarizia di chi ha, ma più dal nighittoso sonno degli indolenti che non hanno. Povertà esiste, ma talora figlia di ozio, di stupidezza: muore di fame il selvaggio che non ascende l'albero vicino per coglierne le dolci poma: maladirà la natura perchè non gli fece nascere i datteri fra le dita. Il monopolio delle arti, limitato or son pochi secoli, entro il regime di alcuni stati, fu dall'industria distrutto, e le manifatture sono fatte di ragione universale. Per l' Italia abbondarono sinistri eventi; ma la provvidenza che non abbandona quel suolo che nel suo sorriso ha sparso dei più squisiti tesori della natura, ha compensato a questo male, dirigendo gli spiriti ai più elevati gradi di nazionale incivilimento.

» La religione, che dalle corruttele del greco impero levò il genio d'Italia alla rigenerazione in tutta l'ampiezza dello scibile, incontaminati sotto questo purissimo cielo conservò i suoi altari, il suo codice. Ella promette ampia mercede agli umili, benedice ai poveri, schiude le vie delle grazie al servo che raddoppia i talenti, si fa severo giudice, di colui che gli isterili sotterrandoli, e così viete al ricco di seppellire i tesori acciò sparsi in società piovano sulla terra la rugiada della floridezza. Rende vicendevolmente inclinati a rispettarsi, amorosi a soccorrersi gli uomini, fa che non esistano schiavi, che i parrochi sieno padri, figli i soggetti, che i secondi obbediscano, gli altri veglino ad istruire; ecco il linguaggio della legge che veneriamo. I parrochi dovrebbero farsi giudici di pace, inseguare le leggi evangeliche, civili a di convenienza, dimostrar necessarie economia di tempo e di denaro. Vi hanno leggi più efficaci per animare l'industria nei poveri, la protezione nei ricchi?

» Le scienze sperimentali suggeriscono i mezzi più convenevoli a rendere praticabili i comandi del codice divino. La fisica, nata e resa adulta in Italia, trasportata nella virilità altrove, insegna l' economia della forza mediante le leve, le macchine, l' aita del fuoco, dell' acqua, e degli animali. Ponti, canali, vie, navi e vetture a vapore, templi, tutto è opera dai sconosciuti nostri: l'universo, facilitati i trasporti, diviene una sola famiglia. Poco conto si fa degli animali e più sono utili più si strapazzano: nutrimento, difesa, agii, ricchezza, tutto è l'opera di questi fedelissimi servi; anche i loro escrementi sono una rugiada pei campi, un oggetto di commercio e d' industria. Pure o la sferza li ferisca, o soverchio peso, vegganti le leggi, talvolta gli uccida.

» L'agricoltura fu data ai servi, ed Italia divenne miserabile: quindi fu affidata ai clienti dei feudatarii e la densa ombra delle selve copriva questi campi per natura ubertosi di messi, sparsi in allora di sepolcri e di insepolti. Ora quest'arte divenne nobile perchè elevata a scienza, dedicandovisi accademie e giornali; Davanzati, Carli, Palmieri, uomini di vasta e paziente dottrina, furono celebri per lei. L'Italia madre di tante scienze, lo fu anche di questa, ma ha duopo di conoscere e predicare nelle accademie questa verità dimostrata, che la terra produce, aiutata dall'industria, ma senza questa è sterile come l'infingardaggine. Quindi l'agricoltura chiamò in aiuto le manifatture degli stranieri, e gli Italiani inventarono, trasportarono, perfezionarono utilissimi strumenti. Più tenace sarà questa alleanza e

più l' una e l' altra progrediranno. Monti e foreste coronano e dividono Italia: alberi udorosi, dolci, robusti, di ogni specie il nostro terrano uffre alle manifatture che hanno fatto raccolta di canapi e lini tutti vegetali indigeni. Reste a desiderarsi che si tenti di ottenere dai nostri alberi quella solidità cha si vede nel nordici, che astraggono da noi rilevanti tesori. Osiamo augurare cha le varnici possano dare aiuto alla natura, ed operare questo prodigio.

» La scienza dell'educaziona, preceduta dal progresso delle cognizioni empiriche, le ha raggiunta a procede vigurosamente con quelle. Meno apprezzati quei collegi creati nel seculu decimosesto che senza un metodu normale direttore dellu spirito di famiglie con rigorismo materiale di regole, educano individui destinati alle libere pratiche cittadine, si è conosciuto che quella educazione non era idonea a tutte le classi. Questi stabilimenti venerandi non debbonu perire, ma neppura allargarsi. Si è conosciuto cha l'igooranza era fatale alla nazioni, perchè non conosce la legge umana, le divine oltraggia con superstizioni, quelle di convenienza non sente, è ingannata nei contratti, dissipa il suo nell'ozio, e nel pagare i servigi dei computisti e dai calligrafi, è portata da ogni mutar di dottrina, stazionaria nelle arti fisiche, poichè non ne sa i progressi. Scuole d'Infanzia (V. queste parole) o di mutuo insegnamento, e le sale di esilo da uomini evangelici portate In Italia, da umanissimi governi protette, produssero nei giovanetti di ogni classe onoratezza, amore dell'ordine e dell'attività, sociabilità, fratellanza di piaceri e di servigi. Aporti e Lambruschini saranno benedetti nei laboratori, nelle officine, per le via, per le piazze per le chiese, dai padri alimentati in vecchiezza, dai figli eruditi sui debiti del cittadino, conoscitori delle frodi indigena e di quelle dei manifattori straoieri, dai parrochi per la soava carità del popolo, dalle nazioni per la sapienta armonia dei suoi elementi: Incivilita la plebe, cessano le distanze, e la antipatia delle classi; quindi si accostano e propagati i lumi, le manifatture s' Ingentiliscono e l' intelligenza piglia il suo primo posto nelle arti, cha più non meritano la distinziona di meccaniche e liberali. Posti evidenti principii, si può verificare il voto di veder nascere la conversazioni d' industria fra gli artisti per fare di ragiona comune le osservazioni e l'esperienza, accademici più benemetiti della società che gli epigrammisti, ed i bucolici. Le scuole agrarie concorrano con questi a favurire le arti e ad ingentilire i costumi; di qui sorgano nuovi strumenti, l'esecuzione dei quali venga affidata ai manifettori. In Toscana una ne aperse anni addietro il Ridolfi, uomo tutto pei buoni e per la nazione, ed i progressi di quei fanciulli superano ogni speranza. Avesse l'Italia altri cento simili a lui e verificherebbe il voto di quel re che desiderava ogni suu suddito potesse dividere nei giorni festivi un pollo alle famiglie.

» Le leggi ancora hanno favorite le manifatture, l'ammortizzazione, la distruzione dei fidecommessi e delle primogeniture hanno estese le ricchezze industriali e le naturali smisuratamente accresciute. L'aiuta offerta dalle cambiali a tutti i contratti di commerciu e dalle assicurazioni marittime, hanno offerto all' industria i mezzi d' intraprendere coi capitali altrui, ai capitalisti la sicurezza della esigibilità delle somme date a mutuo ed usura; hanno ridotto il mondo incivilito ad una sola piazza di commercio: proteggendo questa e la navigaziona hanno dato all'industria, od almeno estesi i mezzi di vendere le materie manifatturate e valersi delle greggie straniere e nazionali lontane. Le rigorosa procedura delle buone leggi sulle obbligazioni, il privilegio di

ipoteca prelativa sulla propria manifattura, alimentano la buona fede e le reciproche credenze. È desiderabile che la buona fede non divenga diffidenza sulle esperienze di fallimenti per comodo, non giustificati o male, e non puniti forse per fatale necessità arbitra spesso della prosperità nazionale. Non tutto è desiderabile ed effettuabile, almeno in una data posizione di cose. Altre leggi speciali di qualche provincia italiana hanno fatto anche più; ma non riguardansi tutte le parti di quella che come fose nella massa ed indiscernibili in un tutto unico: poichè nel nostro concetto attuale l'Italia si presenta siccome un solo individuo morale dotato di un corpo e di un' anima, distinti da quelli di altre persone morali, che sono Francia, Spagna, Russia e simili.

» Le pie case di lavoro e le casse di risparmio offrono ambedue possentissime cagioni d'industria e di prosperità: diminuiti i poveri volontarii, diminuiscono i ladri: scemano quindi le paure anche pei manifattori. Diminuiti i poveri, ai ricchi restano più rilevanti somme disponibili per locazioni di opere agrarie, ed industriali. Radunati molti artigiani sotto una sapiente direzione e soccorsi dal governo hanno poteri e cognizioni teoriche e dati sperimentali maggiori per inventare nuovi metodi o rettificare almeno gli antichi. Così quella diretta da Ridolfi in Firenze portò i tappeti di lana all'ultima eccellenza. Di più estesa efficacia è la cassa di risparmio. Gonfii di vino gli artigiani talvolta corrono folleggiando le vie, motteggiati o motteggiando con parole che trovano eco nell'inferno ad infernali giuochi per le lurida taverne e sacrificano quei denari che spremuti dalle avare borse dei potenti dovevano provedere il pane e poche frutta alla sparuta famiglia cadente per sonno, e sonnolenta per fame. Convulse le mani, vacillanti per precoce vecchiaia le gambe, povera di idee acquistate la mente, peregrina nell'avvenire, fatti dappoi bruti, non pagati o male, non accattati, a casa agli affamati figli si rinviano affamati. Talvolta in gozzoviglie ed in lusso per le pubbliche vie, per le taverne consumano nei giorni festivi con la viziosa famiglia il salario settimanale, e quanto ha di più sacro la femmine, quanto di più onorando è nell'uomo, allora per imperioso bisogno ai protettori lupi in seriche vesti, si prostituisce. Perchè, paghi costoro del convenevole trattamento, non accumulano il superfluo, non sottraggono porzione del necessario per migliorare di condizione. E perchè le piccole somme non sono valutabili, e le grosse tentano troppo, la cassa di risparmio le accoglie, le assicura, le rende fruttifera, e converte i frutti in capitali. Cessino adunque i lamenti degli operai e profittino delle sante ispirazioni del governo, e dei dotti.

Si odono moltiplicare i lamenti sul piccolo numero dei lavori, perchè la materia straniera viene lavorata tra noi, e la nostra acquista una forma altrove. Ma non è meno vero che molte arti italiane sono straniere anche in Italia fra le nazioni che la compongono. La Toscana non ha arrotini nè pulitori di camini, nè facitori di salsiccie per colpa di pregiudizii, dell'assurda disistima delle proprie forze e della suscettibilità di conoscere le più materiali manifatture: se l'uomo ripiegasse la riflessione in sè stesso, si accuserebbe del maggior numero dei mali. Desio di troppo guadagno toglie ogni pudore e molte famiglie e le porta a pitoccare. Non sono pochi coloro che si ricusano di rompere un vituperevole ozio, perchè la promessa mercede è minore della fatica: ignorano che è maggiore del loro potere, che solo la concorrenza è misura ai servigi. Molti antepongono alle arti d'ingegno le più materiali e sono poveri: altrettanti eleg-

gono le arti di lusso a fronte di quelle di necessità: tutti s' ingannono a partito. Sono preferibili le arti di più certo e continuo guadagno: i cappelli di paglia disingannarono i Toscani. Sono preferibili le arti che esigono ingegno maggiore, pochi hanno intelligenza, tutti due mani. Talvolta però le arti più avvilite offrono più certo lucro, perchè la concorrenza minore degli operai accresce le pretensioni di questi. La corografia addita altre arti se non intraprese intraprendibili, ci addita molte arti viventi neglette in molti luoghi, tra le quali quella dei gioiellieri; i viaggi di Tergioni per la Toscana provano inesausta la sorgente delle ricchezze dei tre regni di questa bella parte d' Italia: perchè non occupersi di queste ricerche a pro degli uomini sì per l' igiene che per le arti e per la prosperità nazionale, e degli animali per la loro salute? La veterinaria non è forse tenuta a vile degli italiani? Eppure la salute degli animali compone il valore di quasi tutti i nostri interessi. Lo studio delle naturali produzioni offre terre da ricondurre l'arte figulina alla dignità dell' antica etrusca, piante abbondantissime di squisiti colori, metalli, sali e pietre a varii usi efficacissimi.

» Gl'intraprenditori possono provvedere ai vantaggi proprii ed all'utile degli operai promovendo: più accorti, più ricchi e meno numerosi. S'intendano e si uniscano agevolmente per dirigere a senno loro questa moltitudine maggiore, poco facoltosa ed accorta; questa direzione è nell'ordine, perchè spiega i veri bisogni della nazione, nulla, o poco dalla plebe conosciuto. Le dame di corte, regnando per Luigi Colbert, introducendo la moda di oggetti veramente francesi, ed i più ricchi della nazione accrescendone la voga, diedero alla nazione, fino a quel giorno discepola, una industria veramente nazionale, seppero ridurla maestra.

I padri di famiglia possono dare l' ultima meno all' opera di tante favorevoli circostanze e le leggi coronarla con sagace protezione. L'ozio ed il sucidume sono i più estesi vizii nelle classi medie ed infime. Scorronsi le frequenti vie delle città e dei borghi, ovùnque a schiera vedransi i fanciulli misti di sessi e di condizioni, quali fare incismpo al forestiere, quali deriderlo, quali stordirlo mendicando: chi cade percosso dal compagno, chi dalle carrozze lacerato; altro fa qualche danno ed il padre sborsa il frutto delle sue fatiche per sottrarlo al carcere, chi a violentare la natura apprende con precoci incentivi, chi a Dio maledice, la canizie insulta, il padre percuote. Il fratello maggiore destinato a guardare il minore non lavora, e frattanto si fa infingardo: i più stendono furtivi la mano al denaro paterno ed altrui per scialacquarlo coi complici di gozzoviglie e di giuoco. In casa lacere vesti, laide suppellettili, sozza polvere sul pavimento, e sulle pareti: quindi arie impregnate di fetidi vapori, carni di tale feccia coperte che reprimono la traspirazione, esalazioni di ventre, denso respiro, debolezza, sudori gelidi, guasto anticipato di salute e mobiglie. Non ci arrestiamo di soverchio, perchè questi quadri sono frequenti e non dicevoli per un'opera ai gentili italiani diretta. (a) Quali maligne influenze vengano all'industria dalle lordure, miserie, fiacchezza, stupidità, avvilimento, dell'ozio inquietudini, carceri, risse, scialacquo di tempo, lacero di vesti, prepotenza, indisciplina, ognuno facilmente lo vede. Perchè non avvezzare per tempo i figli all' imitazione con cro-

(a) Il numero degli asili d' infanzia notabilmente aumentatosi per tutta l'Italia nel tempo trascorso dopo che questo articolo fu scritto dal Neri, diminuì grandemente molti degli inconvenienti che qui si accennano.

(G**M)

ta, con cartoni, con la matita, con legno levigabile e cedevole, con la cera? Mirabili cose si eseguiscono da quei pochi che le tenere mani assuefanno alle meccaniche arti ed agevole si è abituarvi i fanciulli con la lode e con tenui regali. Indebitamente si grida che cagioni di violenza e di ignavia si oppongono ai progressi delle manifatture, e che non possiamo vincere i nostri emuli, pria discepoli, indi . . . non osiamo di ripeterlo. Creammo: superstizioni, timidezza, guerra, cattivi metodi ci inceppavano, eppure creammo: ora è pace: l'ardimento è coronato dall'esito, la scienza illuminata dai fatti, gli errori divennero maestri di verità, fecondi sono egualmente i campi più estese le relazioni: noi che creammo a dispetto di tanti ostacoli, da tante circostanze favoriti non sapremo imitare e far meglio? Prima che disanimare facciamo almeno esperienza di nostre forze.

» La proteziona è sterile ove non vi ha è genio che surga spontaneo a stupende intraprese; ma dove lo spirito di creazione informi il carattere nazionale, la protezione è forza elettrica che raddoppia la vita dei popoli. Protezione d'intraprenditori è più generosa ed efficace perchè previene l'invenziona assegnandone i mezzi all'inventore: proteziona civile e più estesa benchè sia meno efficaca, perchè premia la scoperta, non dà aita a farla, nullaostante è più desiderata perchè possede i mezzi tutti di provvedere denari, viaggi e riputazione, l'ultimo più anelato, egualmente necessarii i primi. Il nome di un manifattore benemerito iscritto in un pubblico monumento sacro agli artisti, un diploma accademico valgono per noi quanto la corona d'Olimpia pei Greci. La privativa ha un potere più o meno sensibile a norma dello studio e delle anticipazioni. Perpetua è ingiusta perchè toglie alla nazione quanto, manifestato, entrò nel suo patrimonio, fa stazionaria la condizione della cosa inventata ed impedisce che la società si compensi di quanto ha dato all'inventore, che quanto seppe apprese dalla società: definità ad un tempo convenevole non rendè ingrati all'inventore, non è ingiusta con la società, torna più utile e provvida che i premii, perchè è giudice il popolo, non privati compri o gelosi, e perchè il giudizio risulta dal bisogno e dai vantaggi della cosa inventata.»

Queste osservazioni e questi voti, esponeva il Neri sperando che fossero uditi ed esauditi. « Corrotti ed avviliti, conchiudeva, non malvagi, nè vili noi siamo; oso confidarmi che l'esperienza guiderà il genio alle scoperte ed arrossirà di non aver sentito il suo potere dapprima.»

Prima di parlare dell'industria e venire a dar la statistica di essa presso le varie nazioni, crediamo utile aggiungere alcune osservazioni intorno a due molto importanti argomenti, cioè sui centri dell'industria e sulla importanza del non allontanarsi da quelli, e sui vantaggi che risulta dalla pubblicità nell'industria.

Vi hanno in ciascun paese alcuni luoghi intorno ai quali si riuniscono i principali stabilimenti industriali. Nei primi tempi delle storie di ogni società manifattrice, innanzi che generalmente s'introducessero i mezzi economici di trasporto, trovasi quasi sempre ogni sorta di oggetti commerciali lavorati vicino al luogo ove la natura ha posto i materiali primitivi. Ciò è solitamente pegli oggetti molto pesanti, e per quelli il cui valore viene assai più dal costo della materia che da quello del lavorio. Quasi tutti i minerali che sono molto pesanti o mesciuti a grandi quantità di materie pesanti ed inutili si devono fondere a poca distanza dal luogo donde si estraggono. Per tal fine abbisogna combustibile e forza, e la prima ca-

duta di acqua trovata nel vicinato è immediatamente applicata a pestare il minerale, a soffiare ne' fornelli ed a martellare e laminare il metallo. Vi sono tuttavia circostanze particolari che modificano questa generale disposizione. Trovasi comunemente nell' Inghilterra il carbon fossile e la pietra da calca nel luogo stesso ove esiste il minerale di ferro, ma il giacimento degli altri metalli non presenta questa fortunata riunione del combustibile col minerale. Generalmente dietro le nozioni che ci dà la geologia i terreni più ricchi di minerali metallici sono diversi da quelli ove s'incontra il carbon fossile. Così la contea di Cornowailles contiene filoni di rame e di stagno ed offre alcuni strati di carbon fossile. Il minerale di rame che esige per la sua riduzione considerevoli quantità di combustibile si porta per mare fino al luogo dell' estrazione del carbon fossile del paese di Galles e viene fuso a Swansea. Le barche sulle quali portasi il rame, ricevono al ritorno carichi di carbone per le macchine a vapore che scavano le miniere e pei fornelli di fusione dello stagno, che sono sul luogo stesso ove si fa l'estrazione, poichè il trattamento di questo metallo esige meno calore che la riduzione del rame.

Una adunque delle prime cognizioni necessarie agli intraprenditori di manifattura si è la topografia delle varie industrie, le quali non tutte convengono ovunque, nè prosperano in ogni luogo. Così, per esempio, in Francia l'industrie della flanelle non fiorisce che a Reims, quella dei pannilani ad Elbeuf, Louriens e Beden. Aubusson da tempo immemorabile è celebre pei suoi tappeti; sono celebri le tele e le battiste. Lione, Nimes ed Avignone, ciascuna nel suo genere, sono riputate per la fabbricazione delle stoffe di seta, i più belli mussoli si fabbricano a Tarare ed a San Quintino; Mulhouse è noto per la finezza delle sue tele stampate, Rouen per le tele stampate grossolane. St Etienne, Chaumont pei loro nastri e tutte queste diverse città godono di una specie di privilegio per siffatte industrie trovandosi operai che fanno in esse lungo garzonado e formandovisi come altrettanti centri parziali ove si riuniscono e perfezionarono continuamente le cognizioni ed i talenti speciali di ciascun' arte.

I fiumi che attraversano i paesi che abbondano di carbone e di minerali sono la prima grandi strade che servono al trasporto delle materie pesanti fino ai luoghi ove si presentano le circostanze convenevoli per facilitare il lavoro di queste materie; poi vengono i canali che concorrono al medesimo effetto; finalmente la nuova applicazione del vapore e dei gas ci dà fondata speranza di procurare quasi i medesimi vantaggi di un facile trasporto a luoghi che n' erano privati per sempre dalla natura. L' industria, il commercio, l' incivilimento seguono sempre le linee di comunicazione più economiche e più nuove. Non sono vent' anni da che il Mississipì volgeva l' ingente volume delle sue acque attraverso più migliaia di leghe di un paese ove appena vedevasi qualche tribù errante e selvaggia, l' impeto della corrente sembrando sfidare gli sforzi dell' uomo e proibirgli di risalirla, e quasi per viammeglio togliere qualunque speranza, enormi alberi schiantati dalle vicine foreste stavano in fondo al suo letto, dove formando barricate, ove divenendo il nocciuolo di un banco e riunendo in un punto stesso i danni di un bassofondo e di uno scoglio, che per solo caso poteva evitarsi. Appena, dopo quattro mesi di continua fatiche, una piccola barca con l'equipaggio spossato dagli stenti, risalire poteva a tremila chilometri dal punto di sua partenza. Adesso questo

tratto medesimo si percorre in quindici giorni da grandi navi mosse dal vapure e cha portanu cantinaie di passaggeri cha godono di tutti i piaceri e di tutto il lusso dell'incivilimento. Invece dalla capanna dell'indiano e della ben più rara baracca del coluno, si aressero villaggi, borgate e città, sulla sponde di questo immenso fiume, e la stessa macchina cbe vince la possente forza dalle sue acque finirà probabilmente cun l'estirpare dal suo letto quegli ostacoli che inceppano la navigazione e la resero finora pericolosa.

Da queste riunione di una massa di stabilimenti di manifatture in un solo paese ne consegua naturalmente che vengono attirati in questo paese da grandi distanza une quantità di persune che cumperano per loro conto o per ditta lontane, e di qui viene l'istituzione di pubbliche fiere o dei cambii della derrate. Questa fiere offrono al manifattore le massime facilità di raccogliere mille dati che gli sono indispensabili sulle materie onde abbisognano sulla quantità attuale delle ricerche che si faono da' suoi prodotti. Questo solo fatto delle riunioni in un solo luogo a tempi stabiliti del maggior numero possibila di produttori e comperatori è il mezzo più energico di sospendera quelle accidentali incertezze che troppo spesso si incontrano nei piccoli mercati, e di ridurre il prezzo delle derrate ad una misura media sensibilmente unifurme.

Alloraquando impiegossi un capitale vistoso in macchine od in edifizi, quando gli abitanti dei contorni si sono abituati a lavorare con questa macchine, occorrono ben gravi motivi per indurre a trasportare altrove un'industria cosi stabilita. Si hanno tuttavia esempii di simili cangiamenti, ed essendosi nominate nell'Inghilterra una Cummissione per esaminare le variazioni di lavoro degli operai impiegati nella manifatture, essa indicò questi cangiamenti siccome cosa dannosissima per la uniformità del prezzo dei loru salarii; perciò è cosa di sommo interesse pegli operai il conoscere la vera causa che spostò certa industrie manifattrici dalla primitiva loro posizione.

L'emigrazione o lo spostamento di un'industrie manifattrice, osservavasi nella relazione della Commissione anzidetta, deriva talvolta dalla invenzione di nuovi perfezionamenti meccanici cha non possono mettersi in pratica là duve questa industria era stabilita dapprime. Sembra che questa sia stata, par esempio, la cagione del cangiamento di luogu avvenuto nelle fabbriche inglesi di panni che abbandonarono quasi interamente le contee di Essex, di Suffolk, e le altre contee meridionali, per recarsi al norte dell'Inghilterra, ove il carbone necessario alle macchine a vapore è assai menu caro. Talvolta ancora però questo spostamento è cagionato, o per lu meno affrettato, dalle imprudente condotta degli operai che si ostinano a rifiutare un ragionevole ribasso dei loro salarii, o cha insistentemente si oppongono alla introduzione di una nuova macchina o di una nuova modificaziona nel lavoro; poichè mentre si disputa un altro luogo accuglie questi nuovi perfeziunamenti e tuglie il suo rango commerciale all'altro. Qualunque violento attentato degli operai contro la pruprietà dei loro padroni, ogni irragionevule loro associamento, è certamente il peggio che possano fare pei loro propri interessi. I trasloccamenti che producono hanno gravissime conseguenze quando le fabbriche esistono da lungo tempo, imperocchè formasi intorno ad esse una popolazione proporzionata ai loro bisogni. L'associamento di oparai del Nottinghamshire, conosciuto col nome di *Società dei luddisti*, scacciò da qual paesa una grande quantità di telai da tulle e face nascare

di simili fabbriche nel Devonshire. Quando un fabbricatore porta così la sua industria in altro luogo ove prima non esisteva, non ha solamente l'effetto di riparare agli associamenti degli operai cui è sfuggito abbandonandoli; ma se riesce nel nuovo suo stabilimento, vi ha tutta la probabilità che dopo alcuni anni il di lui esempio induca altri capitalisti ad impiegare i loro denari nello stesso ramo di industria; quindi, benchè sia uscita dal primo paese per effetto dell'associamento degli operai una sola fabbrica, questi tuttavia non perduno solamente il lavoro che questa loro procurava, ma sono inoltre obbligati a ribassare il prezzo del salario a motivo della rivalità del nuovo centro d'industria formatosi.

Un'altra circostanza che particolarmente influisce su tale quistione è la natura delle macchine. Quella pesanti, come i turchii da stampare le tele, le macchine a vapore e simili, non possono trasportarsi tanto facilmente, ed occorre a tal fine smuntarne le varie parti; ma quando tutto il materiale della fabbrica si compone di una quantità di piccoli meccanismi separati, ciascheduno per sè stesso completo, e tutti messi in moto da una sola forza motrice, da una ruota idraulica, o da una macchina a vapore, lo spostamento diviene assai meno difficile. In quest'ultimo caso, per esempio, sono i telai da calze, da tull, da telerie, i quali prontamente, smuntando alcune loro parti, trasportansi con facilità nei luoghi più vantaggiosi.

Della maggiore utilità che presentano le grandi industrie di confronto alle piccole, si è ragionato all'articulo Fabbrica riferendo le parole del Babbage (T. VII di questo Supplimento, pag. 431), che crediamo utile di qui ricordare, siccome quelle che l'argomento dell'industria in generale direttamente riguardano.

Un altro argomento molto importante a trattarsi presentemente si è quello dei grandi vantaggi che reca nell'industria la pubblicità, e tanto più crediamo necessario l'occuparsi di siffatto oggetto in quanto che scriviamo in Italia, dove spesso il divulgamento confondesi col ciarlatanesimo, quantunque quest'ultimo propriamente consista nell'esagerare la qualità di una merce od attribuirole di quelle che propriamente non ha, e non nel modo come cercasi di esitarle.

Lo Smith scriveva *essere la pubblicità l'anima del commercio*, e gli Inglesi da gran tempo compresero tutta la importanza di questa massima impiegando somme incredibili par la divulgazione, che sovente lo molte intraprese forma l'oggetto della spesa più forte. Fra noi all'opposto sembra non vi si faccia attenzione e calcolasi quasi dignità di contegno il riempire i propri magazzini a misura che si va fabbricando, sorprendendosi poi e lagnandosi se non si può esitare la merce, benchè di qualità superiore e di prezzo più modico delle altre. Si dovrebbe non pertanto comprendere la necessità di farla annunziare od offrire mandandola in giro, imperocchè un buon magazzino senza insegna può restare sconosciuto così a lungo come un uomo di merito senza panegirista. Parigi spinse più oltre che Londra la pubblicità relativamente alle persone, ma Londra supera di molto quanto a pubblicità industriale. Fra noi l'una si conosce poco, l'altra nulla, e riderebbesi in faccia ad un inventore, il quale presentasse ai nostri capitalisti un progetto come il seguente:

New Patent Blacking — *Nuovo nero da scarpe privilegiato.*

Materia prima	200,000 franchi
Spese d'annunzii	500,000
Prodotto netto	1,000,000
Guadagno annuo	300,000

Nell'Inghilterra questo conto sembra ragionevolissimo ed il risultamento provò più volte la giustezza di siffatto giudizio. Le penne di Perry non ottennero il grande successo loro se non che mediante un mezzo millione all'anno di spese per la pubblicità, senza le quali non parlerebbesi di queste penne più che nol si fosse fatto trenta anni prima quando inventaronsi a Liegi, ove per mancanza di divolgazione caddero nell'obblio. Quegli che vuole assicurare l'esito ad una speculazione non solamente quindi si dà ogni cura per tenere sempre avvisi in quei luoghi ove è permesso attaccarne, ma tiene alcuni incaricati di girare continuamente in tutte le strade di Londra per iscoprire i fondaci da appigionarsi o le case chiose momentaneamente, e coprirle di avvisi di tutti i colori e le dimensioni, cosicchè taluno riedendo dalla campagna dopo otto giorni di assenza, trova spesso sulla sua porta un tale impiastricciamento di carte che gli è duopo romperle per entrare nella propria abitazione. Se questi incaricati scorgono un tratto di muraglia molto in vista, un pezzo rimasto in piedi di una casa incendiata o che stiasi atterrando, vengono la sera armati di una pertica lunga 40 piedi e che termina con una forcella guernita di un rotolo coperto di flanella, sul quale mettono a cavalcioni un *avviso mostro* intonacato di colla. In tal guisa lo sollevano fino alle grondaie, lo poggiano contro il muro e ve lo stendono facendovi scorrere sopra il rotolo, attaccandolo così in luoghi donde il proprietario nol potrebbe levare che con la spesa di una o due lire sterline, motivo per cui si determina a lasciarlo finchè la pioggia l'abbia levato. Durante il giorno compagnie di venti, trenta, cinquanta e sino a 200 individui, bizzarramente vestiti, talvolta metà in nero e metà di rosso come gli antichi pazzi delle corti, percorrono le strade riuniti in massa od isolati portando, a guisa di bandiere, berretti da astrologo o di corazze questi medesimi affissi, i quali talvolta contengono solamente il nome e l'indirizzo del venditore, con qualche orribile figura di visacci deformi per attirarsi l'attenzione. Altri conducono vetture con affissi trasparenti illuminate durante la notte; altri innalzano sopra carri una parete di 30 a 40 piedi, la coprono d'avvisi e la conducono da una contrada all'altra, con ispavento dei cavalli che incontrano e dei passaggeri, sui quali minaccia d'arrovesciarsi ad ogni colpo di vento. Al tempo delle elezioni l'ingegno degli inventori di mezzi di pubblicità raddoppia di sforzi per trovare qualche cosa di nuovo. Si videro pezze di cambricche tese sopra pertiche e portate da uomini, sbarrare le strade in guisa da obbligare quelli che passavano ad abbassare il capo sotto al giogo della pubblicità per leggervi il nome del postulante con la sua professione di fede espressa in due o tre parole. Dalle elezioni questi mezzi vennero nel commercio, e si vedono spesso lunghe tele scorrere lentamente innanzi alle finestre del primo ed anche del secondo piano, in modo che l'avviso viene a cercare fino

nelle proprie stanze ed anche nel letto se siasi ammalato o non siasi uscito di casa prima del giorno.

Molti privilegi ciascun anno si chieggono nell'Inghilterra per nuovi mezzi di pubblicità e ve ne ha di bizzarrissimi che, per quanto sappiamo, non vennero ancora posti in esecuzione. L' uno, per esempio, voleva stabilire al disopra delle città un globo aerostatico tenuto fermo con una corda donde un uomo doveva gettare annunzii di vari colori, lasciando al vento la cura di distribuirli nelle varie contrade di quell' immensa città, approfittando della costruzione dei tetti che permette a quelli che abitano le soffitte di girarvi come nelle strade. Un altro aveva chiesto il diritto di tirare bombe di fuochi artifiziali che scoppiando sopra la città sparpagliassero gli indirizzi in tutte le direzioni, finalmente non vi è follia che non si inventi per non lasciar ignorare a nessuno l' esistenza di un nuovo prodotto qualunque, ottenendosi così in pochi mesi nell'Inghilterra una pubblicità quale sul continente non si avrebbe in vent' anni. Nè limitasi a questi mezzi l' industria, ma ne impiega altri ugualmente strani ed anche più di uno ad un tratto. Così avvi chi viene a patti con un fornaio perchè ravvolga i suoi piccoli pani col latte in bei fogli di carta rasata che giungono in tal guisa sul tavolo ove prendono il thè la mattina, gli eleganti ed i ricchi; altri paga il pizzicagnolo ed il pescivendolo affinchè gli permetta di attaccare i suoi avvisi sui presciutti, sulle salsicce e sui pesci. In alcuni luoghi vedonsi attaccare gli affissi perfino sulle capanne o sugli alberi, nei luoghi deserti, solo affinchè il viaggiatore, passando a galoppo, dalla sua carrozza possa vederli. Compagnie intere di guastamuraglie trovansi continuamente alla ricerca di mure imbianchite fino a cinque o sei leghe lontano da Londra, e tosto che fa notte si affrettano di scrivere in grandi caratteri, mediante una spazzola tuffata in un secchio di colore ad olio, l'indirizzo delle ditte dalle quali sono pagati. Se il proprietario fa cancellare questi sgorbii è certo di troverli rinnovati il dì appresso. Fra le persecuzioni di questo genere è da citarsi ad esempio quella del nero da stivali di Roberto Werren, o *Sir Robert' s Varren Blacking.* Non si possono scorrere i viali di un giardino, aprire un foglio giornaliero, entrare in una caffetteria, senza esserne perseguitati sotto tutte le forme. È un gallo che si batte contro la sua immagine riflessa da un lucente stivale; è un signore posto entro un O che si rade la barba adoperando per ispecchio uno stivale, sul quale vi è un 3, imprimendo così nella memoria il numero trenta del fondaco ove si vende quel nero meraviglioso. Talvolta è un marinaio che sfugge ai denti degli antropofaghi spaventati dalla orribile figura delle loro deità riflessa nei suoi stivali; altre volte è una colomba smarrita che crede rinvenire l' oggetto dell' amor suo sul lucente gambale della calzatura di uno zerbino mollemente sdraiato *sub tegmine fagi.* Perfino i poeti pagansi talvolta per cantare le lodi del nero di Warren con graziose composizioni cui si dà il nome di *puff* o per farne cadere la menzione nelle loro commedie. Non verremmo mai al termine volendo farci a seguire questo Proteo in tutte le forme onde si veste, e che paga generosamente.

Sarebbe impossibile annoverare le miriadi di graziose coperte e bullettini in cui si avvolgono con una cura ed una civetteria difficili ad immaginarsi, le più piccole cose, e perfino la piccola moneta che vi si rende a pareggio, ravvolta in carta lucida sulla quale sta l'indirizzo del mercante. I menomi oggetti di minuterie sono bollati col nome della fabbrica, o

muniti di uno scudo inciso sempre molto abilmente. Perciò gli intagliatori di questo genere e le arti affini sono divenuti nell'Inghilterra oggetto di prima necessità, anzichè di lusso soltanto, come lo sono fra noi.

Oltre a tuttociò l'intraprenditore mantiene permanentemente un annunzio in tutti i giornali del paese, benchè, a motivo del bollo, il prezzo dell'inserzione sia così elevato che una linea e mezza in uno dei grandi giornali di Londra costa 9 franchi. Di più ancora emettonsi giornalmente milioni di piccoli avvisi che i ragazzi vi cacciano fra le mani, nelle tasche e perfino in seno passando sui marciapiedi: quando veggono a loro portata una vettura od un omnibus ne slanciano dentro una manciata, e se aprasi un momento solo una finestra che guardi sulla strada la stanza ne è ben presto innondata. Così in uno di questi avvisi che citeremo a modello avevasi per iscopo di palesare un'abbominevole impostura, un'adulterazione del tè: vi si dimostrava esservi una quantità di povere genti occupate a spogliare le siepi ed i cespugli delle foglie del pruno; che un uomo poteva raccoglierne da 50 a 60 libbre al giorno ad un penny alla libbra, e che anzi un signore di Camberwell era ricorso contro lo spoglio delle siepi dei suoi orti: dicevasi inoltre che queste foglie rotolate, seccate e mesciute col vero tè permettevano ad alcuni fondaci di vendere il loro tè a più basso prezzo. Questo avviso disinteressato finiva col dare l'indirizzo di un tale che solo vendeva ancora il *genuine thea.*

Un altro genere di pubblicità del miglior tuono consiste nel far disegnare ed incidere gli indirizzi dai primi artisti del paese; la bellezza di questi piccoli capilavori induce a conservarli, e ricordano così il nome del mercadante. Altri venditori uniscono l'intaglio, la pittura e la scultura sui loro avvisi di prezzi od altro, adoperando a tal fine un'arte ancora nuova sul continente quella cioè della stozzatura. Quelli che la esercitano ricevono le prove stampate sopra cartone velino di Bristol molto grosso, le bagnano e mediante la pressione vi stampano piccoli bassi rilievi sporgenti assai belli sopra un fondo azzurro o roseo. Non potendo questi cartoni piegarsi, forza è porli sugli angoli degli specchi a fine di conservarli, se non per altro come oggetti d'arte. Anche la numismatica pagò il suo tributo alla pubblicità, essendosi battute medaglie in onore degli accendifuoco fosforici, del sigarro o del solfanelli, che si esposero dinanzi alle finestre a ciò inducessero quelli che passano a prenderne. Londra in somma è la città dell'industria sotto ogni aspetto e dovunque si guarda si incontrano avvisi, nè basterebbe forse per evitarli tenere sempre chinati al suolo gli occhi, dappoichè vi fu chi pensò a selciare i marciapiedi con quadri di ghisa sui quali fossero sculpiti in rilievo gl'indirizzi dei commercianti.

Da questa pubblicità medesima ne viene che si attacca molta importanza al decoro della propria insegna, la quale se si volesse cedere potrebbe dare talvolta somme molto maggiori che quelle disponibili dalla ditta medesima, cosicchè spesso non potrebbesi avere per un milione una vecchia tavola tarlata, poichè i nomi sono l'oggetto in Londra di un grande commercio, ed un fabbricatore vende la sua firma, il suo suggello, i suoi punzoni e la sua piastra, che non hanno alcun intrinseco valore molto più cari che non si vendano altrove gli utensili, le macchine ed i fondi di magazzino. Dullon, per esempio, morì senza figli da lungo tempo, tuttavia è sempre col nome di Dollon che si fabbricano e si fabbricheranno

strumenti di fisica, di geodesia e di astronomia.

Certamente fra noi avrebbe forse discapito piuttosto che utile chi volesse di primo slancio portare la pobblicità a quel grado eccessivo cui l' abbiamo veduta fin qui estesa nell' Inghilterra; ma non vi ha dubbio che non pecchisi nell' eccesso opposto. e che non potessero i nostri manifattori e commercianti ritrarre grande vantaggio dal divulgare al quanto più la qualità dei prodotti che vogliono smerciare ed il prezzo di essi: che se pure in appresso, come crediamo, si spignesse la cosa fino al punto medesimo che in Inghilterra, e quando pure taluni abusassero anche di questo mezzo, come di tutto, per ingannare, tuttavia fermamente crediamo che il danno sarebbe sempre di molto inferiore ai vantaggi.

Termineremo questo articolo con un breve quadro dello stato dell' industria presso le principali nazioni, e lo trarremo dalle opere del celebre statistico e geografo Adriano Balbi, facendovi quando a quando alcune aggiunte di notizie più estese, ove ci parrà che l' importanza dell' argomento lo meriti.

Africa. Benchè le nazioni meglio ordinate dell' Africa sieno molto inferiori a quelle dell' Asia quanto all' industria, non sono però generalmente così rozze come si crede comunemente. Gli Ovas di Madagascar paiono essere il popolo più industre non solo di quella grande isola, ma di tutta l' Africa, eccettuati solo l'Egitto e gli stati barbareschi; essi lavorano i metalli quasi così bene come gli Europei, ed imitano con massima facilità la maggior parte degli oggetti di fabbrica straniera che loro si mostrino; fanno stoffe bellissime e di lunga durata, e quelle tele di *calin* tanto pregiate. Gli abitanti delle principali città d' Egitto e degli stati barbareschi, dei regni di Ardraeh, di Dagonmbe, degli imperi di Achante, di Bornou e di altri stati esercitano molti mestieri, e sono eccellenti nella fabbricazione di molte stoffe e nella preparazione delle pelli; il distretto di Tafilet e parecchie città dell' impero di Marocco, come pure il Kacheneo nell'impero dei Fellani, sono rinnomati per la bellezza dei loro marrocchini e per la preparazione delle pelli. Da parecchi anni principalmente, le filature di cotone di Damiata, Mansourah, Mahallet-el-Kebir; Fouak, Benalasul, Mitcamer, e simili, nel Basso Egitto acquistarono grande importanza. Nell' isola di Zerbi, nello stato di Tunisi, si fanno stoffe di lana, di lino e scialli ricercati per tutto il settentrione dell' Africa. I Negri sono generalmente cattivi cacciatori, eccellenti pescatori, buoni lavoratori del ferro ed abili orefici: sanno dare all' acciaio una buona tempera e ridurre il filo d' oro ed un' estrema finezza. I Foulah o Foulani ed i Sousou fondono il ferro e l' argento, lavorano maestrevolmente il legno, la pelle e tessono drappi. Presso i Bambonkeni, gli Eyos (Eyeos), i Kaili (Kailees), i Bornoani, i Borghermeh e parecchi altri popoli, l'arte del tessitore si è recata ad un certo grado di perfezione. Gli abitanti di Logou nell' impero di Bornou fabbricano le tele di cotone più belle e del tessuto più fitto di tutto quel vasto stato. L'oreficerie di tutto l'Achanti, del Dagonmba, del Chendy, di Djinia, di Tombouctou e di altri paesi e città dell' interno dell' Africa gode di una grande celebrità in tutto quel continente, dando lavori di una finitezza ammirabile e simile a quella della filigrana. I Betinani sono buoni lavoratori del ferro, armaiuoli, vasai e scultori; i Maguini, che appartengono alle stessa famiglia, sono ancora più avanzati, e lavorano il ferro, il rame e l' avo-

rio. Dicesi che gli abitanti di Hanussa fabbrichino eglino stessi i loro archibugi. I Mayombi nel regno di Loango, i Moluì, i Borori, i Maravi ed altre nazioni dell'Africa Transequatoriale, scavano miniere di rame e sanno lavorare quel metallo. I Molui i Bihè, gli Holo-ho ed altri popoli della Negrizia meridionale sono eccellenti, massime nella fabbricazione della perizome, della stuoie, delle ceste che sono e sportate in tutto l'interno di questa parte dell' Africa. Alcuna trihù dei Mori del Sahara sono alquanto buoni tessitori, armaiuoli ed orefici. Gli abitanti d'Ouidah nella Guinea ed i Molui nel Congo, sanno pure tagliare le pietre fine per farne orecchini, braccialetti a simili. Dicesi che a Bornou vi sieno incisori in pietra fine ed in sigilli.

America. È un grande errore alquanto diffuso in Europa il reputare tutti gli indigeni d' America non convertiti al cristianesimo, siccome erranti, viventi di caccia e di pesca, e privi affatto delle arti alla vita sociale più necessarie. Benchè da lungo tempo i popoli Americani più avanzati nell'incivilimento siensi estinti od abbiano adottate la religioni, le leggi e gli usi civili di Europa, non si può tuttavia ragionevolmente muover dubbio intorno ai progressi che parecchie nazioni indigene avevano fatto nelle arti e nella istituzioni sociali. Gli storici della scoperta di America ci trasmisero un' infinità di notizie, le quali attestano l' esistenza di quest'ultima nel Perù, nella Nuova-Granata, nel Messico, a Guatimala ed i monumenti conservati ancora sugli acrocori di Cuzio, di Coodinamarca, e d'Anahuac, come pure le maestose ruina della città del Paleoquè a di Tulha, in mezzo alle solitudini dello stato di Chiapa, provano senza contrasto quanto quei pretesi selvaggi abbiano dovuto coltivare quelle arti che per quella costruzioni si richiedevano. Ai giorni nostri i popoli indigeni, soggetti quasi tutti alle nazioni di Europa od ai discendenti da quelle, non offrono, nel piccolo numero di tribù indipendenti, sparse pe' territorii che questi ultimi riguardano come interclusi fra le loro possessioni, altro che nazioni od affatto stupide o che assai lentamente procedono verso il vivere civile. I Teheroki, i Crik o Muskoghi, i Cacta, gli Osagi, i Yntas, i Yabipai, i Moqui, i Casas-Grandes, gli Araucani ed alcuni altri hanno un governo regolare, esercitano l' agricoltura e le arti più necessarie alla vita sociale, sanno lavorare l'argilla per far vasi di terra e di maiolica dipinti. Il gusto di questo genere di fabbricazione sembra pure essere stato un tempo comune ai popoli indigeni delle due Americhe. I vasi di terra di Maniquarez, dice Humboldt, celebri da tempo immemorabile, sono ancora lavorati dalle femmine secondo il metodo usato prima della conquista. I Maipori, i Guipunabi, i Caribi gli Ottomachi, i Guanos ed altri popoli sono conosciuti, come buoni fabbricatori di vasi dipinti. I Mapoi, i Parecas, i Tavanaras, i Coracicanas, i Macos indipendenti e moltissimi altri popoli dell' America meridionale, e parecchi della settentrionale, coltivano sopra un territorio esteso anzi che no banani, manioca, grano d' India, cotone, e sanno impiegare quest' ultimo a tessere amache od a fare tela grossolana per vestirsi. Quelli che vivono sotto un clima freddo sanno preparare le pellicce che servono loro di vestito a che sono oggetto di un commercio importantissimo con le nazioni di origine europea. Secondo La-Perouse, gli abitanti del Porto dei Francesi sanno pure lavorare il ferro ed il rame, fabbricano con l' ago una specie di tappezzeria, intessono con molto gusto ad artifizio cappelli a panieri di canne, tagliano, scolpiscono e puliscono la

pietra serpentina. Gli abitanti della baja Tchinkitana mostreno una certa destrezza par la concia dei coiami, per le scoltura, per la pittura a per le arti. Tutta l' industria delle nazioni più rozza consiste solo in costruire le loro meschina capanna, le luro sciatte grossolane, ed in fabbricare i loro archi e la frecce; queste nazioni vivono solo dei frutti della caccia e della pesca: veggono decrescere sempre più il loro numero, e sono rispinte nelle foreste pel continuo avanzamento della civiltà presso le nazioni meno salvagge e negli stabilimenti europei.

Parlare dell' industria e della arti dei nuovi abitanti dell'America, si è coma parlare di quelle di Europa e de' suoi abitanti che da tre secoli posero stanza dall'uno all'altro estremo nel Nuovo-Moudo. Gl'Inglesi, i Francesi ed i Tedeschi vi recarono la loro industria. Negli Stati-Uniti giunse al più alto gradu, giacchè da alcuni anni in poi il Rhode-Island, il Massachussets, il Connecticut, la Peosilvania, la Nuova-York, la Nuova Yarsey a l' Ohio, offrono lavori che agguagliano quelli delle migliori fabbriche e manifatture della Europa. Fra le nuove repubbliche dell' America dianzi Spagnuola, quelle che più si distinguono per industria sono gli stati di Messico, della Puebla, del Queretaro e di Gusdalaxara nella coofederezione Messicana; la città di Lelma, Cuzco, e Guamaogua, nella repubblica del Perù; di Quito, di Bogota e Caracas, nella Colombia; di Guatimela, San Salvedor, ecc. ecc. nalla confederaziona della America-Centrale; di Buenos-Ayras in quella del Rio-della-Plata; di Santiago, nel Chilì. Nell' impero del Brasile, l' industria era ancora rimasa più addietro che nell' America dianzi Spagnuola; ma de alcuni anni fece sensibili progressi in tutte la grandi città, massime a Rio-Janeiro, a Babia ed a Fernambuco. Molte arti presero ai giorni nostri straordinario incremento nell'Avana, nell'America spagnuola, cume pure nelle città principali del Canadà, della Nuova-Scozia e del Nuovo-Brunswick, nell' America-Inglese. I Messicani inoltre sono eccellenti a fabbricare trastulli da ragazzi di legno osso a cera, e arredi così notabili per la loro forma come par la scelta dei legni e la balla lucentezza che senno dar loru. Lo scavo del metalli preziosi è ancora, in tutti i nuovi stati dell'America dianzi Spagnuola, il più importente ramo d' industria; ma gli utili di esso sono troppo diminuiti; essendo stati, per colpa de' politici avvenimenti, sospesi i lavori, le più ricche miniere furono innondate, nè più se ne fa, lu scavo divenoto troppo dispendioso. Messico, Guanaxuato, Puebla, Bogota, Quito, Carecas, Lima, Cuzco, Sentiego Buenos-Ayres e Rio Janeiro si distinguono principalmente par la maniera con cui lavorano i metalli preziosi. Vuolsi eggiugnere che la fabbricazione del sapone, quella della polvere da cannone destinata allo scavo delle miniere, la concia dei corami, le moltiplici manipolazioni del tabacco, e la manifatture di tela grossolana a di panni ordinarii occupano gran numero di braccia in tutti i paesi testè nominati. È pur da avvertire che le libertà della stampa avendo fatto nascere un' immensa copia di giornali, l' arte tipografica si trova ora diffusa da un capo all' altro del Nuovo-Continente, quest'arte ammirabile penetrata essendo pure fra certi popoli indigeni indipendenti.

Arabia. Le fabbriche e le manifatture dell' Arabia sono quasi nulle. Solo da poco tempo i Baniani, cha così si appellano gl' Indiani stanziati in questo paese, vi fondarono alcune manifattore di cotone.

Asia ottomana. Si può dire, che l' agricoltura è in uno stato deplorabile in quella vasta contrada, eccatto alcuni

paesi ed i dintorni delle città. L' industria manifattriee vi è alquanto più in fiore soprattutto nelle grandi città. Si può anche dire che le tinture del cotone, delle seta, della lana e delle pelli superano od almeno aguagliano quanto l'industria Europea offre di più perfetto in tal genere. I principali oggetti delle fabbriche e manifatture della Turchia Asiatica sono: le stoffe di seta di Aleppo Damasco, Mardino, Bagdad e Brussa; le tele di cotone di Mossoul, Damasco, Aleppo, Guzel-hissar, Diarbekir, Smirne e Manissas; le tele di Brussa, di Tokat, Amasia, Trabisonda, Rizè, Mardino, Bagdad e Diarbekir; i panni ordinari di Knanak-kalesi, Guzel-hissar, Hilleh; i ciambellotti e gli scialli di Angora; i tappeti di Brussa, Kara-hisser, Pergamo, Aleppo, Damasco; i marrocchini di Konieh, Keisarieh, Kuskin, Diarbekir ed Orfa; il cuoio di Diarbekir e di Konieh; le selle di Acntab; le briglie di Hilleeh; il tabacco di Latakia; l'oppio di Kara hissar, la maiolica di Khanak-kalesi e di Hilleh; i saponi di Damasco, di Bagdad e di Aleppo; i coltelli di Damasco; gli utensili di rame di Tokat e d'Erzerum ed i vetri di Mardino e d'Hebron.

Asia Russa. Negli angusti confini in oggi segnati alla Russia Asiatica, l' industria di questa regione si riduce a ben poco, malgrado i grandi progressi che fece da mezzo secolo, e massime da quattro lustri. Consiste principalmente nello scavo delle miniere dell' Ural, del Kulyvan e di Nertchinsk; e nelle manifatture di ferro, di rame, di corami, di zigrino, di teppeti; in fabbriche d'armi, di smalti, di vetro, di lavori di porfido e di diaspro, di sale, di salnitro, di pece, di colla di pesce e di feltri d' una grandezza ragguardevole. Le città che più si distinguono per industria sono: Tekaterinbourg, nella parte asiatica del governo di Perm, poscia Tobolsk, Irkoutsk, Tomsk, Tiflis, Telminsk, Kasanich ed altre.

Austria. (a) Dopo il regno memorabile di Giuseppe II e soprattutto dopo gli sforzi fatti dal defonto imperatore per rendere i suoi vasti dominii indipendenti dagli stranieri in ciò che spetta ai produtti della industria, le fabbriche e le manifatture fecero sì gran passi, specialmente in Boemia, in Moravia, in Silesia, in Austria, nella Stiria e nella Carniola, nel Vorarlberg, che parecchi cantoni di siffatti paesi, possono per tale rispetto andare del pari con le regioni più industri dell' Europa. Ad esempio di queste protezione accordata alle arti citeremo l'aversi chiamato fino dal 1815 Girard meccanico di Parigi, inventore di un filatoio di lino, avendogli accordato un privilegio esclusivo per 10 anni, un edifizio apposito in Hirtenberg ed un prestito di danaro. Con questi aiuti nel 1817 il filatuio erasi già posto in attività e le macchine simili vendevansi dal Girard al prezzo di 24 mila lire austriache; per ognuna delle prime 100 macchine vendute e poste in attività nella monarchia se gli accordava un premio di 3000 lire; Henzmann di Brünn in Moravia posti aveva in azione 100 telai per tessere i fili preperati dal Girard. Sono specialmente i panni, gli scialli ad altri tessuti di lana, le stoffe di seta e di cotone, i lavori di acciaio e di ebanista, la porcellana, gli strumenti d' ottica e di matematiche, i bronzi durati e la fabbricazione dei vetri, che giunsero a grande perfezione in questi ultimi anni. Gli oggetti principali dall' industria di questo impero sono: le tele di Boemia, Moravia e Silesia; i merlatti di Boemia del pari che

(a) Atteso il particolare interesse che per noi presenta l'industria del Regno Lombardo-Veneto, abbiamo creduto preferibile di trattarne separatamente, benchè formi parte dell'impero d'Austria.

quelli del Tirolo. I bei panni di Moravia quelli della Cerinzia, e dell' Austria, le stoffe di seta di Vienna, i lavori di vetro di Boemia, alcuni dei quali superano e pel poco prezzo e per la qualità ogni altro oggetto di simile fatta fabbricato in Francia ed in Inghilterra; i belli e vastissimi specchii gettati della fabbrica imperiale di Schleglmühl, vicini a Glocknitz nella Bassa-Austria; di Gablonz in Boemia e quelle di Vienna, le gemme artificiali di Liebenau in Boemia i ferri e gli acciai della Stiria, che sono tenuti di qualità superiore a tutti quelli delle altre fabbriche dell'Europa; le armi, i coltelli di Steyer, e d' altre città; le pelli camoscine conce del Tirolo; i cuoi della Bassa-Austria, dell'Ungheria, della Moravia e della Boemia; il cordovano della Bukovina e di Transilvania; la carta di Boemia, del littorale Ungherese; le belle tappezzerie di carta di Vienna e della Boemia; i violini di Cremona, Vienna, Schonbach in Boemia; i piano-forti di Vienna, di Praga e simili; le cassettine da musica di Praga, di Vienna, ecc.; gli altri strumenti musicali di Vienna, Praga, Graslitz, e Schonbach nel circolo d'Elbogen; i saponi di Trieste, Vienna, Debreczin e di Troppau; gli orinoli da tavolino di Vienna; le minuterie di Vienna, Praga, Carlsbad, Steyer, ecc.; la porcellana di Vienna, quella di Schlaggenwald e di altri luoghi del circolo di Elbogen in Boemia. Le porcellane di Vienna soprattutto è notabile così per la qualità della composizione, come per la bellezza delle pitture; i lavori di legno scolpiti del Tirolo; gli oggetti di oreficeria di Vienna, e di Praga; il rosolio di Zara e di Trieste: la cerussa di Vienna; i prodotti chimici di Altsattel e di Praga, di Vienna, di Nussdorf; le belle carrozze di Vienna, e di Leitmeritz; le scarpe di Vienna, che sono un oggetto importante di esportazione per l' Europa orientale e che sono ricercate in parecchie provincie dell' impero; finalmente infiniti altri oggetti che troppo lungo sarebbe l'annoverare.

Il Balbi cercò di fare base di un confronto fra la industria dell'Austria, della Francia e dell' Inghilterra il numero dei privilegii chiesti in queste tre monarchie. Non crediamo però potersi da questo dato dedurre alcun lume attesa la differenza delle tasse da pagarsi, e dalla facilità di chiederli per pochi anni e di averne proroga (V. Privilegio).

Belgio. I Belgi si distinguono da lungo tempo per la loro industrie, i cui prodotti principali sono: i merletti di Brussellas, Malines, Bruges, Gand, San Tron, ecc. ecc.; le tele di Fiandra, del Brebante, e dell'Hainaut; le cotonerie stampate di Gand, di Brusselles e di parecchie altre città, i pannilani di Courtray che gareggiano con quelle di Harlem; i tappeti di Courtray Tournay, pei quali Rubens, Rafaele ed altri grandi pittori fecero i cartoni; le carte dei dintorni di Liegi; i panni di Verviers, le conce di Liegi e di Gand; le maioliche di Fonroy; le fabbriche d' armi ed i coltelli di Liegi, di Namur e di Charleroi; l' oreficeria di Gan, Brusselles, Anversa; i libri e stampe di Brusselles; i lavori di ferro, acciaio, rame ed ottone di Namur e di Liegi; le macchine a vapore di Sareing presso a Liegi; le fabbriche di birra di Lovanio e di Brusselles.

China. L' industria dei Chinesi è mirabile in tutto ciò che riguarda gli agi e le comodità della vita. L'origine di molte arti presso di loro perdesi fra tempi immemorabili e l' invenzione di essa è attribuita a personaggi, le cui esistenza storica fu sovente messa in dubbio. In ogni tempo seppero preparare le seta e fabbricarne stoffe che attiravano nel loro paese i mercanti di una grande parte del-

dell'Asia. La fabbricazione della porcellana recarunu ad un alto grado di perfezione che non fu superato in Europa se non da pochi anni in poi. Servonsi del bambou a fare migliaia di lavori di ogni specie. Le loro tele di cotone sono rinomate per tutto il mondo. I loro arredi, vasi, strumenti ed utensili di ogni specie, sono ragguardevoli per grande solidità, congiunta ad una certa semplicità ingegnosa, che meriterebbe spesso di essere imitata. In ogni tempo seppero lavorare i metalli, fare strumenti di musica, pulire e tagliare le pietre dure. L'incisione in legno e la stampa stereotipa incominciarono presso i Chinesi alla metà del X secolo (a). Sono eccellenti nel ricamo, nelle tintore, nelle inverniciature, e nell'arte d'intagliare lo avorio e farne trafori leggerissimi; i ventagli che ne fanno sono ammirati da tutti; i loro lavori di filigrana sono bellissimi, i loro fiori artificiali non furono ancora superati, e siamo ad essi debitori dell'uso delle carta da tappezzerie. In Europa non si imitano che imperfettamente certe parti della loro industria, come i colori vivi ed inalterabili, la loro carta fina e solida ad un tempo, il loro inchiostro, ed una infinità di altri oggetti che richieggono pazienza, diligenza e destrezza. Si dilettano di riprodurre i modelli che loro arrivano dai paesi stranieri; li ricopiano con esattezza scrupolosa e fedeltà servile. Fabbricano pure appositamente pegli Europei certi oggetti che sono del gusto di questi ultimi, come figurine dette alla chinese, statuine di porcellana e di legno colorito, la mano d'opera essendo ivi così a basso prezzo che si trova sovente vantaggio a commettere loro certi lavori, che gli operai europei non potrebbero eseguire se non se a grandi spese.

(a) Secondo il Balbi, che non sappiamo su quale autorità fondi questa data.

Quanto all'industria si possono mettere a paro i Coreesi coi Chinesi; si distinguono soprattutto nella fabbricazione d'una stoffa di cotone conosciuta sotto il nome di anchina ed in quella della carta da scrivere. I Tibetani sono molto meno industriosi, benchè i loro tessuti di lana abbiano grande smercio nella China, nell'India e nella Mongolia. I Tibetani agguagliano i Chinesi nella fabbricazione di parecchi oggetti di metallo e degli ornamenti da testa delle donne. I Bucari nel Thian-chan-nan-lou sembrano essere, quanto all'industria, superiori agli abitanti del Tibet; sono eccellenti specialmente nell'arte di pulire il diaspro metochite orientale e nella fabbricazione dei drappi d'oro e d'argento, come in quella delle stoffe di seta e di tela. I Calmucchi, i Mongoli, ed i Kirghis ricevono dai popoli soprannominati tutti gli oggetti di lusso, e talvolta pure alcuni di quelli di prima necessità. Le grandi città ed i grossi borghi che si distinguono da tutti gli altri per l'industria, sono: Peking e Thian-tsin, nel Tchg-li; Canton e Foo-kian, nel Kouang-toung; Tchang-tcheou e Fou-tcheou, nel Fou-kian; Hang-tcheou e Ming-pho, nel Tche-ki-ang; Kiang-ning, Soutcheou, Soung-Kiang e Yang-theou, nel Kiang-sou; King-te-tching e Kan-tcheou, nel Kiang-si; Kachkar e Yarkand, nel Thian-chan-nan-lou e H'lassa (Lassa) nel Tibet.

Confederazione Anglo-Americana. L'agricoltura è la principale occupazione degli abitanti; è incoraggiata dalla fertilità del suolo e dalla grande facilità con cui se ne acquista la proprietà. I suoi progressi camminarono al pari con quelli della popolazione. Il vasto territorio dell'Unione producendo quasi tutte le materie prime che alimentano le manifatture, bastò ai cittadini degli Stati-Uniti la pace per isviluppare la loro

industria ed il commercio; perciò, dopo cessata l' ultima guerra cogl' Inglesi, questi due remi vi fecero progressi immensi. Nel 1803 non vi ereno negli Stati Uniti più di 4 filatore di cutone; nel 1811 eranvi già 80,000 macchine per filare; e stimasi presentemente il loro numero poco minore d' un milione. Dopo l' intruduzione dei merinos, la lana americana si migliorò d' assai, e fin dell' anno 1815 si contavano 10 filature di lana; il loro numero crebbe deppoi, e i loro prodotti gareggeranno un giurno con quelli delle manifattore di Europa, massima quendo la mano d' opera costarà meno. Il Rhode Island, il Massachussets, il Connecticut, la Pensilvania, il Delavarra, la Nuova-Jork, il Nuovo-Jersey e l' Ohio sono gli stati ove l' industria fece progressi maggiori. Dappertutto s' incontrano gualchiere e macchine per cardera, furnaci, fucine, fonderie, mulini da polvere, raffinerie di sale e di zucchero, manifatture di tabacco, di candele e d' olio di belena; distillerie, birrerie, conce di corami e di pelli in allude, fabbriche di chiodi, di cappelli, di vetri, di lavori di piombo, di marmo, manifatture di corde, di carta, di stoviglie e di oggetti di legno, ed infine molte altre di varie spezie. Le fonderie di caratteri e le fabbriche di torchi tipografici, le manifattore del ferro e le fonderie di cannoni, la fabbricazione delle macchine a vapore, la costruziona dei vascelli, l' escavazione delle miniere di ferro, piombo e carbone, occupano già da alcuni anni gran numero d' individui. Le conce de' corami e delle pelli in allude si perfezionarono, e le prime sono anche assai numerose e floride; e si vide stabilire non ha molto un numero immenso di vasti e bei mulini ad acqua per fucine e per macinare il grano, in Pensilvania, nel Delavarra, nella Virginia, e massime nei dintorni di Baltimore ne l Maryland. Il commercio de' libri vi prese straordinariu incremento, ed i prodotti della stampe periodica crebbero in tale proporzione che gli stati più incivilili del mondo non poterono ancora errivarvi. La coltivazione dei gelsi e la propegazione dei bachi da seta cominciano a fere progressi in molti stati dell' Unione. Le città che più si distinguono per industrie, oltre le grandi piezze di commercio di Nuova-Jork, Filedelfia, Boston, Baltimora, Nuova-Orleans, ecc., sono: Pittsburg, Cincinnati, Rochester, Troy, Utria, Albany, Pattarson, ecc. ecc.

Confederazione Germanica. Dalla seconda metà dello scorso secolo, i Tedeschi fecero assai grandi progressi in tutte le perti dell' industria: e non v' ha quasi città in Germania alquanto notabile, che non si distingua per qualcha fabbrica o manifattura importante. Abbiamo a parte indicato i principali oggetti dell' industria nelle province tedesche dell' impero d' Austria e della monarchia prussiana, i quali due stati compongono da sè soli più eha la metà di quella vasta regione. Qui noteremo soltantu i rami più importanti dell' industria degli altri paesi delle Confederazione a fine di evitare le ripetizioni. I principali oggetti sono: le tele delle Lusazia e di Brunswick; le tele di cotona del regno di Sassonia, e messime quelle di Chemnitz; i merletti ed i panni di questo peese medesimo; i levori di legno di Norimberga e Berchtesgaden, nel regno di Beviera: di Ruhla nel gran ducato di Sassonia-Weimer; di Sonneirberg, nel ducato di Sassonie-Meiningen; le cera e le candele di cere di Zella, nel regno di Hannovar; il tabacco di Lipsia e Norimberga; la birre di Baviere, di Brunswick e di Goslar; i liquori di Manheim; le vetture di Offembach e di Hanau, nell' As-

sia-Elettorale; l'oreficeria di Augusta, di Hanau e di Cassel; i lavori di ferro di più paesi della Sassonia, e principalmente di Ruhle, Ohrdruff, ecc.; quelli di Harz nell' Hanoover; di Schmalkalden nell' Assia-Elettorale, e quelli del regno di Wurtemberga; le armi di Schmalkalden, Herzberg nell' Harz; di Olberohau nell' Erzgebirge; di Blasiencella e di Melis nel principato di Gotha: gli urologi di Furth e di Auguste e quelli di legno di Schwarzwald; gli specchi di Cassel, di Furth, di Amelieth presso Nienover nel regno di Hanover; gli strumenti di fisica e di matematiche di Monaco; la porcellana di Neissen, di Gotha, o di Rudolstadt; la maiolica di Brunswick, e di Elgersburg nella Sassonia-Gotha; le raffinerie dello zucchero di Amburgo. Non sono da tacersi gli immensi lavori delle tipografie, assai ragguardevoli nel regno e ne' ducati di Sassonia, nell' Hannover, ne' regni di Wurtemberga e di Baviera, ove città anche piccolissime, o al più mediocri, possono, ben computata ogni cosa, stare al pari, per questo ramo d'industria, con le più grandi d' Europa, eccetto Londra e Parigi: Lipsia, Monaco, Stuttgard, Gotha, Weimar, Carlsruhe, Friburgo, Jena, Dresda, Gottingen, Hannover, Cassel, Francoforte sul Meno, Augusta ed Amburgo, si distinguono fra le altre.

Danimarca. Malgrado i progressi fattivi da mezzo secolo, le manifatture e le fabbriche sono ancora ben lungi dall'avere acquistata tutta quella attività ed industria onde sono capaci. Le manifatture di panni, di seta, e di porcellana di Copenaghen; quelle di tela da vele di questa città e di parecchie altre; le concie di corami ed i guanti di Randers e d' Odense; la carta di Seeland, dell' Olsteiu; la fabbrica d' armi di Frederiksvaerk e di Hellebek; quelle di tabacco, massime a Copenaghen, Frederits ed Altona; i merletti di Fundern e di Lygumkloster, le tele batiste di Schleswig, e l' acquavita e la birra che si fanno in tutte le città mercantili del regno, specialmente a Copenaghen, Altona, Flensburg e Odense, ove la birra è di egregia qualità, ci paiono essere i principali oggetti dell' industria di questo stato, ove l' oriuoleria, l' arte del gioielliere, le fabbriche di carrozze e di selle, le concie di pelli in alluda, la fabbricazione di stromenti di musica e di matematiche, e i lavori da tornitore, da cappellaio, da tintore e da calzolaio, fecero pure de' qualche tempo grandi progressi. Il contadino nell' isole e nel Giutland fabbrica pure sovente da sè stesso quanto gli abbisogna pel suo vestire e per l' addobbo della sua abitazione.

Le città che più si distinguono per industria sono: Copenaghen Altona, Flensborg, Rendsborg, Itzehoe e Kiel. Vengono poscia quelle di Ronoa, Husom, Randers, Fredericia, Aarhuus, Aalborg, Rihe, Odense e Foodern.

Egitto. Molto fece negli ultimi anni per l' industria di questo paese il celebre pascià Mehemed-Alì, e vi si annoverano di fatto 30 fabbriche di cotone che danno, un anno per l'altro, 100 mila pezze, su ciascuna delle quali il governo riscuote una tassa di sei piastre. Le manifatture di telerie di lino producono un milione di pezze strette e 30,000 di larghe, ma è da credersi che se ne ritraesse poco vantaggio, imperocchè il Vice Re si decise ad abbandonarne il monopolio; questa coltivazione del resto venne molto diminuita e cedette il luogo a quella del cotone. Il principale stabilimento di questa specie decsi a Jumel, che introdusse in Egitto il cotone, e trovasi a Boulak, sobborgo del Cairo: contiene 40 telai mossi da 8 buoi, altri 200 mossi da

una macchina a vapore venuta di Francia per le tele più fine: vi si stampano annualmento oltre a un milione di pezza a mano e con macchine, ma la stampa è molto imperfetta e di colori poco solidi. Vi sono annesse officina di lagnaiuolo, tornitore, intaglistore, fonditore, e di tutte le arti in somma necassaria al riattameoto delle macchine della fabbrica e di quelle delle altra manifattura. Vicinó a quella sorge una fabbrica di pannilani che incominciò a lavorare nel 1828 con tristo esito, ma che poi essendo stata ripresa con lane di Meinich, Dzirgeh a di Fayoum dà tessuti di qualità dozzinale, ma abbastanza buonl par la truppe, producendo tutto al più 1800 pezze di panno all' anno. Un' altra manifattura di panni grossolani par l' armata avvi a Damanhour dove si fanno annualmente circa 120,000 aona di panno. La polvere nitrosa onde sono impregnata le lana di Egitto le renda dura a sacche pel cha danno più di due tarzi di calo prima cha poter essara tassute. Davonsi qoiadi adoperara insieme con quella di Tuoisl, di Spagna a di Russie fatta vanire con grandi spese. Nel 1819 il pascià feca stabillra al Cairo una fabbrica di saterie, ponendovi armani venuti da Costaotinopoli, e 160 telai per tessere sata, oro e cotona. Questo tentativo riuscì a nel 1833 posersi In opera 70,000 chilogramml di sata ottenendona belle stoffa semplici od operata con disegni di buon gusto; I colori hanno molta vivacità, ma sono poco solidi; una fabbrica di carta non diada utila corrispondente ed è oggidì abbandonata; Hayme vi introdussa un laboratorio di prodotti chimici, e procura alla varia maoifattore le sostanze necessaria per la tintura. Quello cha opponesi al progresso dall' industria è l' eccessiva secchezza dell' aria che fa sbiecare i legnami dei telai che non si conservano in buouo stato sa non se tenendoli umidi mediante vasi pieni di acqua, e la polvere sottile onda è spesso carica l' atmosfera che penetra negli ingranaggi, logora il metallo e guasta ben presto la parti meglio lavorate. Le mancanza di combustibile è un altro obbietto contro l' uso dalle macchina a vapore.

La coltivaziona dell' indaco molto si estese da pochi anni nel Delta facendovisi ogni aono fino a sette tagli di questa pianta la cui foglie souo bene sviluppate ed ebbondano di principii coloranti. Stabilironsi dieci fabbriche per preparare questo indaco sotto la direziona di alcuni indiani chiamati iu Egitto per istruire gli Arabi. L' annua raccolta può ascendare fino a 125,000 chilogrammi, un sesto dei quali si serba pal consumo del paese. Tentossi di introdurra la cocciniglia ad il caffè, ma senza successo, come pure si dovette rinonziara agli alberi a radice a fittone che non riescono bene nel suolo d' Egitto. Il nomero di gelsi, ivi piantati, può valutarsi a 3 milioni. I filugelli allevaronsi con molta attività, e nel 1833 il loro prodotto giunse a 15 mila chilogrammi. La coltivazione del lino sacrificata essendosi a quella del cotone, coma dicemmo, dai 100,mila chilogrammi che rendeva dapprima trovasi ridotta a 4000 che servono ai bisogni delle fabbricha; è lo stesso della canapa, tutto il raccolto della quale viene consumato pel servigio della marina. Da vari anni la predilezione di Mehemed-Alì erasi portata sul cotone detto *maho* o *jumel*, prendando questo ultimo nome da quello del primo che indicò al Pascià il partito che si poteva trarre da questa pianta che vegetava ignota nel giardini di un turco di noma Meho. Le prima piantagioni nel 1821 dielero 957 quintali e nel 1823 giunsero fino a 150,000; dappoi il raccolto andò notebilmente scemaodo e nel 1833 non giunse cha a 6000 quintali, lo chè può

attribuirsi allo spopolamento dell' Egitto. Avvi inoltre una meschina e rozza fabbrica di zucchero ed una raffineria alquanto migliore, ma che si trovò poscia inceppata dalla proibizione dell'uso del sangue o di altre materie animali proscritte dal Corano siccome impure. A Fouak sull'imboccatura del canale d' Alessandria avvi una fabbrica di que' berretti chiamati *fess*, ad imitazione di quelli di Tunisi e tessuti da operai venuti di là con lana di Spagna, non inferiori che per la qualità delle tinte; vi si lavorano circa 12 dozzine di questi berretti al giorno. La fabbrica di sal nitro per evaporazione all' aria aperta, fondata nel 1834 da Baffi chimico romano, e possibile soltanto sotto il cielo sereno dell' Egitto, forma pel Pascià un ramo importante di rendita. Contansi oggidì nell' Egitto sei grandi stabilimenti destinati a questa preparazione, i quali producono annualmente oltre a 20.000 quintali di nitro del quale si fanno importanti spedizioni in Europa. Un altro genere di fabbricazione lucrosa si è quella dell' acqua di rose. I rosai destinati a questo oggetto vengono coltivati nel Fayoum, ove dalla metà di febbraio si raccolgono ogni mattina le rose prima che levi il sole mentre sono ancor umide di rugiada, ponendole immediatamente nel limbicco per impedire che si secchino o si riscaldino. Questo annuo prodotto può valutarsi a 450 quintali di foglie che danno circa 40,000 libbre di acqua di rose di varie qualità. Non vi ha però che il governo che passa raccogliere le rose, ed i coltivatori sono obbligati a venderle a basso prezzo. La disgrazia che formava, la miseria e l' infelicità dell' Egitto sotto il dominio di Mehemed-Alì era il monopolio che invadeva qualunque fonte di utilità a pro del governo ad e sacrifizio degli abitanti.

Francia. I diversi rami del commercio e dell' industria cominciarono a svolgersi in Francia al tempo dell' innalzamento di Carlomagno. Questo principe fu il primo a dar loro incoraggiamenti; stabilì relazioni amichevoli con la Persia; accolse ne' suoi stati gli artefici italiani, represse gli eccessi dei pirati danesi, e tolse dai chiostri le fabbriche per diffonderle nelle campagne. Ma, morto che fu, il sistema feudale stendendo per ogni dove le sue radici, venne a soffocare i germi della prosperità. Filippo Augusto, il quale tolse molti abusi, fece finalmente uscire gli artigiani dall' oppressione in cui i signori gli avevano tenuti; oltre a ciò i crociati di ritorno dalle loro remote spedizioni recarono in Francia la vaghezza di molti piaceri che vi erano sconosciuti. Si incominciò allora, per soddisfare a siffatti bisogni, a preparare profumi, a distillare il vino ed a fabbricare stoffe. San Luigi secondò cotale tendenza con savie leggi, e Carlo VII fece quanto fu in lui per restringere l' esercizio dei monopolii. Il lusso della corte di Francesco I diè origine alle fabbriche di seta di Lione; Enrico IV, non pago di proteggere l'agricoltura, introdusse eziandio parecchi rami d' industria non ancora coltivati. Mentre regnava Luigi XIV fu affidato a Colbert il reggimento degli affari, e tosto, per le cure di questo ministro, si aprirono nuove strade nell'interno, e nuove vie pel commercio all' estero. Sotto la sua protezione Hindret e Van Robais vennero a stanziare in Francia; e gli artigiani di Fiandra e di Venezia vi accorsero in folla. Fu per vent' anni un bello spettacolo il vedere spiegare tanta operosità, e sorgere tante nuove fabbriche. Ma la morte di Colbert e la rivocazione dell' editto di Nantes misero in fondo tutte quelle speranze. D' allora in poi nè la perseveranza di Turgot, nè gli sforzi di Trudaine poterono rimuovere gli ostacoli

che si opponevano al libero crescimento dell' industria francese. L' abolizione dei maestri e del corpo degli uffizieli delle arti e delle corporazioni poteva sola dare un impulso forte e durevole, e venne mandata ad effetto nella rivoluzione del 1789. La scienza venne in aiuto all' industria, ed in pochi anni i Fourcroy, i Vauquelin, i Chaptal, i Berthollet, la posero in grado di corrispondere ai numerosi bisogni, ai quali lo stato di guerra con l' Europa la metteva nella necessità di soddisfare. Da quel punto in poi i suoi passi progredirono sempre più avvegnachè abbia dovuto arrestarsi in parecchie occasioni, specialmente nel 1814 e 1815 per l' occupazione straniera. La crisi del 1818, quelle del 1823 e 1824, ed infine quelle del 1827 e del 1830, non le furono meno funeste; ciò non pertanto da venti anni i diversi rami dell' industria in Francia crebberu considerevolmente. In molti luoghi l' Industria agraria abbandonò il sistema del maggese, per sostituirvi quello dell' avvicendamento; le razze d' animali domestici furono migliurate con buoni incrociamenti; e le numerose strade aperte dal governo contribuirono a secondare i dissodamenti e la nuova coltivazioni. Fra queste va distinta quella della barbabietola, che oltrepassò ogni speranza. Si contano oggidì in Francia da 50 a 60,000 ettari piantati di barbabietole che producono da 35 a 40,000 chilogrammi di zucchero.

Giusto le diverse relazioni che furono fatte intorno allo svolgimento di siffatta industria, si giudicò che la fabbrica del lo zucchero indigeno occupasse sul finire del 1835 più di 120,000 artigiani, e ponesse in giro 60,000,000 di franchi. Ecco in quale proporzione lo zucchero di barbabietola abbia fatto parte da alcuni anni del consumo generale:

Anni	Zuccheru coloniale	Zucchero indigeno.
1828	61.255,232 chil.	4,000,000 chil
1831	67,542,792	10,000,000
1832	62,669.638	15,000,000
1834	66,951,481	20,000,000
1835	60,000,000	30,000,000

Questa sostituzione dello zucchero di barbabietola a quello di canna è fuori di dubbio uno dei fenomeni industriali più notevoli che avvenissero mai e di cui la Francia fu la prima a dare l' esempio, e però abbiamo creduto di doverlo esporre con alcuni particolari. Del resto, ecco, giusta i documenti ufficiali pubblicati da Duchatel, una tavola epilogata nel 1.° settembre 1834 della divisione fisica ed agraria della Francia, secondo la natura delle terre:

Cose soggette al catasto	ettari.
Terre coltivate	25,559,152
Prati	4,834,621
Vigneti	2,134,822
Boschi	7,422,314
	39,950,909

	ettari.
Riporto	39,950,909
Orti e giardini	643,699
Vinchetti, boschi d' ontani, cc.	64,489
Stagni, abbeveratoi	209,431
Lande, macchie	7,799,672
Canali di navigazione	1,631
Coltore diverse	951,934
Edifizii	241,842
	49,863,607.

Cose non soggette al catasto	ettari.
Strade, piazze, ccc.	1,215,115
Fiumi, laghi e ruscelli	454,365
Selve, beni non fruttiferi	1,209,432
Cimiteri, Chiese, Stabilimenti pubblici	17,774
	2,896,786.

Non v'ha regione in cui le terre sieno più divise di quellu che lo sono in Francia: tutti quei campi, quei prati, que' vigneti, dei quali abbiamu or ora eccennate l'estensione, sonu posseduti da 10,896,682 cittadini che pagano tributo c formano 123,360,338 porzioni: ma siccome una grandissime perte di quei possessori sono padri di famiglia, i cui figliuoli non hanno ancora i beni che loro toccheranno; siccome tutti quei possessori hanno eredi più o menu affini, i quali devono necessariamente vieppiù dividersi, però è forza confessare che è di gran momento per la Francia l'industria agraria, poichè le persone che vi sono direttamente interessate sono nella proporzione di 5 ad 1. Ma non basta: il capitale delle terre è stimato 48 bilioni; e Rambuteau diceva, nel 1833, alla tribuna che i crediti ipotecari assicurati sopra le terre formano un capitale di 10 bilioni, il che aumente ancora il numero degli interessati direttamente. Tuttavolta Mathieu di Dombasle porta a 10,000,000 il numero di ettari che restano annualmente in maggese: stima il prodotto totale dell'agricoltura 4 bilioni e 980 milioni di franchi. In questo numero i cereali entrano per 2,700,000,000 di franchi: i vigneti per 800,000,000 di franchi: i prati sono alquanto al di sotto, vengono poscia gli altri raccolti, i prodotti dei giardini, delle selve e simili; finalmente quelli di coloro che allevano bestiami, il cui risultamento si fa ascendere a 40,000 cavalli 8,000,000 buoi e 2,500,000 pecore; prodotti ai quali vuolsi aggiugnere il valore dei velli di 30 a 35,000,000 teste di bestiame minuto che trovasi in Francia e di cui stimasi la spuglia annue a 210,000,000 di franchi.

Le fabbriche e le manifattura non rimasero addietro, ma si moltiplicaruno in modo meraviglioso e si arricchirono di nuovi aiuti; nel 1835 si annoveravano mille e cento macchina a vapore messe in opera nelle diverse fabbriche o manifetture, che offrivano tutte insieme la forza di 16,000 cavalli. Il numero delle mani-

fettore, fabbriche ed officine in attività sommava, nel 1834, e 30,030; le focine e le fornaci pei vetri a 4,412. L'esposizione del 1834, dove si presentarono quasi 3000 artefici, comprovò gli immensi progressi fatti nelle arti metallurgiche, nella tintoria, nella preparazione delle sostanze animali, nella tessitura delle diverse stoffe. È principalmente nelle fabbriche dei casimiri e delle biancherie damascate, della carta, dell' oriuoleria fina ed ordinarie, delle stoviglie di lusso e comuni, nella litografia, nell'arte di colorire i filati ed i tessuti di seta e di cotone, in quella di stampare io colore sulla carta, di faccettare e pulire i cristalli, nella fabbricazione della armi e nella preparazione dei prodotti chimici, che si scorgono i più grandi progressi ed i più notevoli perfezionamenti. La estrazione del cerbon fossile, malgrado l' inferiorità relativa di cotale industria, peragonata con quelle dell' Inghilterra, si accrebbe assai cziandio in Francia. Tuttavia quello che vi si ricava non basta ancora a tutti i bisogni, poichè il consumo in varii anni monta a 3,400,000 toonellete, e l'estrazione dalla miniere francesi ne dà soltanto 2 milioni e 400 mila. Lo stabilimento di un grao numero di fucine, l' iotroduzione dell' aria calda nei forni per la fusione del ferro: l' impiego, ciascun giorno più generale, di questo metallo nelle costruzioni, diedero grande importenza a siffatto ramo dell' industria. Ne recheremo un solo esempio. Dal 1825 al 1834 una sola società fabbricò 30 ponti di ferro che offrono una lunghezza di 5300 metri. In questo numero trovasi il magnifico ponte di Roano, messo in opera di recente. Giusta la relazione dell' amministrazione dei ponti e strade pel 1835, l' industria dei metalli e delle miniere procaccia ogni anno un raddito di 149,000,000 di franchi; il quarto di quella somma dà l' industria dei cotoni ed alquanto più di un terzo le manifatture di lana. Tutta l' industria minerale e metallurgica della Francia, compresevi le fabbriche nelle quali il fuoco fa la parte principale, come sono quelle del vetro e delle stoviglie, le fornaci ed i principali prodotti chimici, occupa ogni anno 200,000 lavoratori e dà un prodotto di 306,000,000 di franchi. Le 210 fabbriche di vetri o di cristalli frutteoo sole 50,000,000 di franchi.

Accenneremo ora i principali prodotti dell' industria francese, accennando le città del regno che li recano a maggior perfezione.

Sono questi le porcellane, di Sevres, di Parigi, di Limoges e di Bayeux; la maiolica di Nevers, Chantilly, Monteren, Tool, ecc.; le stoviglie di Sarreguemines e Millonas: i tappeti della Savonnerie, di Parigi, Aubusson, Felletin, Abbeville; gli arazzi dei Gobelins a Parigi e di Beauvais; i cappelli di Parigi e di Lione: le sete e seterie di Lione, Nimes, Avignone, Annoney e Towis: i cappelli di paglia di Lagnieux e Caen: i nastri di Saint-Etienne e Saint-Chamond: i panni di Elbeuf, Louviers, Sedan, Carcassona, Lodève, Castres, Abbeville, Vire, ecc.: i sottiglinmi di lana di Reims, Amiens, Beauvais, Parigi, ecc.; gli scialli di Parigi, Lione, Nimes, San-Quintino, ecc.; il cotone filato e le tele di cotone puro e misto di Roano, San-Quintino, Terare, Parigi, Troyes, Lilla, Roubaix, Tourcoing, Cholet, ecc.; le fabbriche di berretti di Parigi, Troyes, Nimes Ganges, Lione, Orleans, Marsiglia, e della città di Piccardia; le tele della Fiandra, di Saint-Rambert, Villafranca, della Bretagna e del Delfinato; le tele batiste, e rense, i veli di seta, le tocche ed i tulli di San Quintino, Cambrai, Bassaume Valenciennes, Douai, ecc.; i ricami di San Quintino, dei dipartimenti della Meurthe, delle Moselle; i lavori di moda

di Parigi; i merlatti di Alençon, Caen, Bayeux, Chantilly, Valenciennes, Douai, Le-Puy, Mirecourt: i guanti di Parigi, Grenoble, Milhau, Chaumont, Niort, Blois Vendome; l'oriuoleria di Parigi, di Besanzone e di parecchie comuni del Giura e dell' alta Sonna; l' affinatura, tiratura e battitura dell' oro e dell' argento di Trevoux e di Lione; i lavori di bronzo, d'oreficeria ed il commercio di gioielli fini e falsi e degli stromenti di fisica e di matematica di Parigi; il commercio di pietre fine ed artifiziali di Parigi a Septmoncet; i lavori d'ebano di Parigi; le fabbriche di carrozze e di selle di Parigi e di Strasburgo: la fabbrica di utensili di Villers-Coterets, Avennes, ecc.; i panieri fini di Origny e di Vouziers; i ferri lavorati delle Ardenne, delle Costa-d'oro, dell' Alta Marna, del Nivernese, dell' Alto e Basso-Reno, dei Vosgi, dell' Euro, del Giura, del Doubts, ecc.; la fabbrica di chiodi del l'Aigle, Saint Etienne, Rougles, Charleville, ecc.; le spille dell'Aigle, i coltelli di Parigi, Moulins, Saint-Etienne, Chatellerault, S. Chamond, Nogent, Langres. Thiers, ecc.; i balocchi per fanciulli di Saint-Etienne, d'Escarbotin, Charleville, Raucourt, Molsheim, Thiers, Rugles, la Aigle; le fabbriche della armi bianche di Klinghental, Saint-Etienne, Chatellerault e quelle delle armi da fuoco di Parigi, Maubeuge, Charleville, Saint-Etienne, Mutzig, Tulle; le lastre da specchio di Saint-Gobain, Saint-Quintin, Cirey; i cristalli di Baccarat, Montcenis. Munsthal, Choisy-le-Roy; le tintorie di Parigi, Roano, Lione, Elbeuf, Louviers, e Nimes; le tele stampate di Mulhausen, di Colmar e di altri comuni del dipartimento dell'Alto-Reno, Tuoy, Saint-Denis, Roano, Beauvais, ecc.; i saponi bianchi di Marsiglia, i saponi neri e verdi di San-Quintino, Amiens, Abbevil'e, Lilla, Cambrai; le carte di Annonay, Augnoleme, Ambert, Thiers, Limoges, dei Vosgi, di Vira, di Buges; le carte colorite di Parigi, la tipografia, calcografia e litografia di Parigi, le raffinerie dello zucchero di Parigi, di Orleans, Bordò, Marsiglia, Nantes e Roano; le numerose fabbriche di zucchero di barbabietole dei dipartimenti dal Norte, del Passo-di-Calais, della Somma, dell'Aisne, di Pont-a-Mousson, ecc.; le fabbriche dei prodotti chimici di Parigi, Roano, Marsiglia, Mompellieri, del dipartimento dell' Aisne, ecc.; gli scavi del bitume di Seyssel e di Lamperstloch che adoperasi con vantaggio per lastricare i marciapiedi; i formaggi di Gex, Roquefort, Alvernia, Cantal, Gerard-Mer, del Monte-d'Oro, del Doubs, del Giura, di Saint-Nectaire e di Viry; gli stromenti di musica di Parigi, Mirecourt e Lacouture; la intarsiature ed i lavori di tornio di Oynex, Saint Culombe-sur-l'Hours e Saint-Claude; le concie di pelli e corami di Annonay, Rucroy, Pont-Audemer, Troyes, Milhau, Metz, ecc.; le fucine del ferro della Ardenne, le scavazioni delle ardesie nelle Ardenne e ad Angers; i liquori di Falsbourg, Grenoble, dalla Costa, di Grasse. Questi sono gli oggetti principali, per cui l'industria francese si distingue e fiorisce, facendo da trenta anni in poi immensi progressi, e la esposizioni che se ne fanno a certi tempi nelle citta di Parigi, Tolosa, Nantes, Lilla, Douai, Cambrai e Metz contribuiscono assaissimo ad incoraggiarla ed aumentarla.

Allorchè verremo a parlare dell' industria dell'Inghilterra riferiremo il confronto che fa il Dupin di essa con quella della Francia, dal quale risultano altre notizie statistiche intorno a quest' ultima.

Giappone. I Giapponesi, dice Klaproth ricevettero l' incivilimento e la letteratura chiuesa dalle Currea, perchè i loro primi istitutori nelle arti e nelle scienze

furono i Coreesi, dai quali ricevettero pure il buddismo. L'uso della carta che si fabbrica nel Giappone con la scorza del gelso (*morus papyrifera*), come pure con le fibre di un gran numero di piante e di arboscelli, ebbe origine sul principio del VII secolo. L'arte della stampa vi fu introdotta verso l'anno 1206, al qual tempo si cominciarono a stampare i libri della religione di Budda con stampe incise in legno, poichè il sistema dello scrivere dei Giapponesi e dei Chinesi non permette che si possano usare caratteri mobili. Le loro grandi tipografie ed i loro migliori intagliatori si trovano a Miyko, Yedo, Osaka ed Owari. Siebold porta da 5 a 8000 il numero dei piccoli volumi di disegni, carte geografiche, e simili che vi si stampano annualmente. Aggiugneremo con questo detto che i principi di Satsuma e di Kusja posseggono grandi raccolte di libri e che quella di quest'ultimo comprende fra le altre un'opera manoscritta moderna sulla storia naturale di tutto l'impero, per siffatto modo particolareggiata che le sole stampe annessevi formano 800 volumi in 8.vo, rappresentando un'infinità d'oggetti differenti, e sono colorate e fatte dai migliori artisti del Giappone. Titsiogh accenna vari trattati di botanica con istampe intagliate in legno e dipinte con molta esattezza; ma soprattutto una collezione in foglio di 77 stampe così bene disegnate e dipinte con tal perfezione che nessun oggetto venuto dall'Asia può, a nostro avviso, dice Abel Remusat, dare un'idea così favorevole dello stato delle arti di questa parte del mondo. Vuolsi pure menzionare un trattato di botanica in 8 volumi che contiene circa 200 stampe molto bene incise in legno, secondo disegni esattissimi; quest'opera è nel suo genere un vero capolavoro. I Giapponesi non rappresentano con meno fedeltà gli altri oggetti di storia naturale, e vuolsi aggiugnere che non hanno l'orgoglio irragionevole dei Chinesi, i quali disprezzano tutte le cognizioni non nate presso di loro. Qual popolo adotta con una certa avidità le arti e le scienze di tutta l'Europa, ma il governo per mala sorte non favorisce cotali disposizioni se non con massimo riserbo. I grandi dell'impero sanno la lingua olandese, la scrivono, e leggono molto in questa lingua; leggono pure i giornali olandesi, i quali gli informano degli avvenimenti che succedono nell'occidente. I Giapponesi adottarono il metodo di graduazione e figurazione lineare delle carte europee, e da alcuni anni fanno passare per Miyako il loro primo meridiano. La nuova edizione della carte generale dell'impero pubblicata nel 1744 fu testè superata da una nuova carta descritta per ordine dell'imperatore secondo i metodi usati in Europa. Titsing aveva riportato due serie di vedute prese lungo la strada tra Yedo e Nengasaki, sopra due rotoli, l'uno di 29 piedi, l'altro di 46 di lunghezza; tutti gli oggetti notabili vi erano rappresentati. A questi cenni, i quali per se soli danno un concetto favorevole dell'incivilimento giapponese, dobbiamo aggiungere che l'educazione delle femmine è quivi molto curata, quasi al pari di quella degli uomini; che, dalle mogli dei grandi in fuori, vi godono della stessa libertà che in Europa, e sulla scena rappresentano i personaggi del loro sesso, il che è senza esempio nell'Asia, ad è questo forse in gran parte l'effetto dal costume che hanno la più parte dei giapponesi di non isposare che una femmina. Questo popolo gareggia coi Chinesi e cogl'Indon nel fatto dell'industria, possede eccellenti artefici pei lavori di rame, ferro ed acciaio; le sue sciabole non sono inferiori a quelle di Khorassan. Molte arti, come

la fabbricazione delle stoffe di seta e di cotone, della porcellana, della carta di scorza di gelso, di varii oggetti di cartone, di vetro e simili, pervennero ad un alto grado di perfezione. I Giapponesi sanno racconciare ed anche fare oriuoli, e la prima di tutte le arti, l'agricoltura, pare essere quella a cui si danno con più attività. Senza adottare le esagerazioni di certi autori che si rappresentano tutta la superficie del Giappone come coltivata, non eccettuandone pure le aride cime delle montagne, ci pare verosimile che il Giappone, ne' terreni che si possono coltivare offra uno dei paesi del mondo, ove la agricoltura da molti secoli è praticata con maggior perizia e buon successo. I campi vi sono sarchiati con tanta diligenza che il botanico più avveduto difficilmente vi potrebbe trovare una pianta parassita. Secondo Thunberg ogni agricoltore che trascuri una parte de' suoi poderi ne perde la proprietà, e si danno ad un altro. Yedo, Miyako (Miako), Osaka Nangasaki, Yosida, Kanrou e Kasi-nomats sono le città più industriose dello impero.

India. Da più secoli l' India è riunomata per l' industria e la destrezza dei suoi abitanti nelle arti. Le tele di cotone che si appellano comunemente *indiane*, perchè da tempo immemorabile furono un oggetto principale delle esportazioni dell' India, le stoffe di seta, i panni e gli sciallì di lana, i tappeti e le stuoie di paglia sono gli oggetti in cui distinguonsi gl' Indiani. Si può dire parimenti che per la combinazione e le felici mischianze di varie specie di cotoni che convengono per la forza, la morbidezza e le varie qualità alla tessitura dei mussoli, e per moltissime indagini e osservazioni fatte dai loro antichi e trasmesse ai posteri, gl' Indiani riuscirono a perfezionare le arti manuali e recarle ad un grado tale, cui le nazioni più industriose di Europa non poterono arrivare se non in questi ultimi anni. Non si contano meno di 124 varie specie di stoffe di cotone, che quei popoli sanno lavorare. Vizagapatam, i dintorni di Mazulipatam, Paliakata, Madras, e molte città dell' Orissa e del Bengala sono i luoghi che ne somministrano la maggiore quantità e le qualità più pregiate. I droppi di seta intrecciati d' oro e d' argento di Sureta; le stoffe di seta di Mourehidabad, Kassim-Bazar e altre città del Bengala; i panni e massime gli scialli di Cachemir, che sono superiori a tutti quelli che si fabbricano fuori di quel paese, e i tappeti di Patna, insieme ai lavori di filigrana e di stuoie, ed alle armi bianche, sono gli altri oggetti nella fabbricazione de'quali si distinguono in summo grado i popoli dell' India.

India di là del Gange. Le nazioni anche bene ordinate di questa parte dell' Asia non fecero grandi progressi nelle arti utili e di lusso. Sono però eccellenti nell'arte del dorare, ed in una specia di fabbricazione di oggetti inverniciati con lacca ed ornati d' un ricco mosaico di madreperle; in quelle dei loro idoli dalle più piccole dimensioni fino alle proporzioni più colossali, in certi lavori d' oro e d' argento, nelle fabbriche di vasellami comuni, e nella costruzione de' vascelli e delle piroghe. I balonieri, di cui si servono i Siamesi per la navigazione sui fiumi e per la guerra sono fatti di un solo tronco d' albero, talvolta di 16 e 20 tese. Gli antichi viaggiatori sono d' accordo intorno alle loro bellezza e magnificenza; i balonieri reali, su cui salivano il sovrano ed i grandi, si distinguevano per la forma, che era varia secondo le dignità del personaggio, pe' sedili, per le imperiali a forma di piramide sostenute da colonne, e le scolture delle estre-

mità che erano dorate, come pure i remi. Il baloniere reale governato da 120 rematori, era veramente superbo. Pure, secondo le più recenti notizie che l'arte di costruire siffatte navi sia deganerata in rustica semplicità. I Cocincinesi, al contrario, fecero grandi progressi nell'architettura navale e nell'arte nautica, come pure in tutto ciò che appertiene all'arte militare; ne vanno debitori al virtuoso vescovo d'Adran, ed a parecchi ingegneri francesi. Nel 1787 il re della Cocincina essendo stato ristabilito sul trono per le cure del vescovo d'Adran e dei missionarii francesi, molti uffiziali ed ingegneri di questa nazione furono chiamati in quel paese, vi fondarono istituti importantissimi e diressero tutte le innovazioni fatte da Ghialong, che fu, per così dire, per l'impero di An-Nam ciò che Pietro il Grande fu per la Russia. Senza la rivoluzione del 1789, l'influenza francese in questa parte del mondo sarebbe divenuta immensa. Del resto, i popoli di queste vaste contrade non sanno nè lavorare il cotone come gli Indou, nè la porcellana come i Giapponesi, nè la seta come i Chinesi. Le cure che pongono ad imitare questi ultimi danno ai Cocincinesi, e principalmente ai Tonchinesi, un grande vautaggio nelle arti utili sopra le nazioni più occideotali. Fabbricano cotoni grossolaoi per loro uso domestico, come pure sete leggere, che anticamente nei rozzi principii delle manifatture europee, erano avidamente ricercate nei nostri mercati. Le grandi città dell'India Transgangetica sono la sede principale dell'industria di questi popoli. Nell'impero Birmano l'agricoltura è principalmente l'arte propria dei Karyan (Karyen), dei Kien e d'altri popoli che non abitano nelle città, e alcuni da' quali non cessarono di essere erranti.

Inghilterra. Quasi tutte le fabbriche e manifatture recate furono ad alto grado di perfezione nell'Inghilterra e nella Scozia, a tal che la Gran Bretagna può riguardarsi senza contrasto come il paese più industrioso del mondo. Presso che tutte le sue città si distinguono per qualche importante ramo d'industria. Noteremo solo alcune delle più importanti, avvertendo che la città di Londre in Inghilterra, come Parigi in Francia, Vienna in Austria ed altre grandi capitali di Europa, offre lavori più o meno perfetti in tutti i generi. Ecco alcune delle città che più si distinguono nei principali remi dell'industria del Regno-Unito:

Per le manifatture di cotone, Manchester ed i suoi dintorni, i due Bolton, Blackburn, Preston, Rochdale, Warrington, Chester, Norwich e Londra in Inghilterra; Glasgow ed altre città della Scozia meridionale. Per le manifatture di lana Leeds, Halifax, Bradford, Huddersfield, Kendal, Frome, Stroud, Colchester, Shrewsbury, Salisbury, Exeter, Calne-Taunton, Cowentry, Norwich, Nottingham, Gloucester e Leicester in Inghilterra; Glasgow e Perth, in Iscozia. Per le manifatture di lino Warring, ton, Leeds, Barnsley, Bridport, Exeter; Maidstone, ec., in Inghilterra; Lisburne, Newry, Belfast, Drogheda, Cootehill, Monaghan, Armagh, Sligo, Galway, Dublino, ecc., in Irlanda; Glasgow, Dundee, Paisley, Montrose, in Iscozia. Per le fabbriche di seta, Cowentry Maclesfield, Londra, Reading Nottingham, Derby, Sheffield, ecc., in Inghilterra; Paisley, in Iscozia e Dublino, in Irlanda. Per la fabbrica di oggetti di ferro, d'acciaio e di ogni specie di minuterie, Sheffield, Birmingham, Soho, Londra, Barnsley, Wolverhampton, Katley, Dudley, Rotherham, Shrewsbury, Colebrookdale, ecc., in Inghilterra; Merthyr-Tydville, Swansea, Neath, nel principato di Galles;

Carron-Works, Clyde-Works, ecc., in Iscozia. Per la gioielleria, Sheffield, Birmingham e Londra. Per la maiolica, Burslem, Etruria, (Staffordshire), Leeds, Chesterfield, Londra, Newcastle, Bristol, ecc., in Inghilterra; Glasgow, in Iscozia. Per la porcellana Worcester e Derby. Per le concie dei corami, per la preparazione delle pelli, pei guanti ecc., Southwark (parte di Londra), Bristol, Warwich, Huntingdon, Worcester, ecc., in Inghilterra; Perth, in Iscozia; Limerick, in Irlanda. Per le fabbriche di vetri, Londra, Sant-Helen, Verreville, Bristol, ecc., in Inghilterra e Glasgow, in Iscozia. Per la carta, Maidston, Hereford, il paese di Galles ed alcune contee di Scozia.

Non ci sembrano senza interesse i seguenti dati statistici particolari relativamente all' aumento della popolazione prodotto dall' estendersi delle manifatture, al numero di persone per l' industria occupate ed allo stato dell' agricoltura dell'Inghilterra. Risulta dai dati seguenti tolti dal censimento fatto nella Gran-Bretagna nel 1801 e dalla inchiesta fatta intorno a questo nel 1831 che il regno unito della Gran-Bretagna contiene 117 città, capiluoghi di contee, e 13,885 parrocchie, e possiede una popolazione di 21,238,580 anime, che rappresentano 4,253,416 famiglie distribuite come segue:

	Famiglie
Impiegate nell' agricoltura	1,198,186
——— nel commercio manifatture e simili	1,677,886
Non comprese in alcuna delle precedenti categorie	1,377,344
	4,253,416.

Per 100 individui adoperati nella coltivazione delle terre avvene di estranei a questa coltivazione medesima.

In Italia	31
In Francia	50
In Inghilterra	200

Questa superiorità della proporzione di quelli che non coltivano le terre va sempre più aumentando nell' Inghilterra. Quanto alla popolazione, fu questa nel secolo scorso

Negli anni	Popolazione
1700	5,475,000
1710	5,240,000
1720	5,565,000
1730	5,796,000
1840	6,064,000
1750	6,467,000
1760	6,736,000
1770	7,428,000
1780	7,953,000
1790	8,675,000
1801	9,168,000.

Dappoi per ogni centinaio di persone la popolazione si andò aumentando nelle città come risulta dal quadro seguente, tratto dalla inchiesta fatta nel 1831.

Nomi delle città	Dal 1801 al 1811	Dal 1811 al 1821	Dal 1821 al 1831	Totale dal 1801 al 1831
Manchester	22	40	47	151
Glasgow	30	46	38	161
Liverpool (a) . . .	26	31	44	138
Nottingham	19	18	25	75
Birmingham	16	24	33	90

Così in ciascuno di questi tre periodi di dieci anni in cui viddarsi crescere la popolazione generale dell'Inghilterra di circa un 15 per cento, cioè per l'intero periodo di 30 anni di un 51 per cento, la popolazione di queste grandi città si accrebbe, a termine medio, di circa un 123 per cento. Un simile esempio basta a mostrare di quanta importanza esser possa il far bene intendere i vantaggi delle manifatture ai popoli, dappoichè la loro prosperità è così intimamente legata a questi interessi.

La tavola seguente delle quantità e dei valori dichiarati dei prodotti inglesi ed irlandesi, e degli oggetti lavorati in quelle manifattore esportati nel 1828, mostra quanto grande fosse in quel tempo la industria inglese che andò sempre più aumentando in appresso.

		Quantità	Valore dichiarato.
Oggetti di vestimenta nuove e vecchie e di merci			910,000
Armi e munizioni			335,761
Lardo e prosciutti	Libbre	883,000	28,809
Bue e maiali	Barili	33,451	113,906
Birra ed ale.	Botti	11,374	245,496
Libri stampati	Libbre	433,600	102,274
Oggetti di ottone e di rame .	id.	12,810,600	678,786
			2,415,032.

(a) Si è posto in questo quadro Liverpool quantunque non sia per sè stessa città manifattrice, a motivo delle immediate sue relazioni con Manchester di cui è il porto.

		Riporto	2,415,032
Burro e formaggio	Libbre	9,462,300	352,615
Carbon fossile, carbonigia e ceneri	Tonnell.	357,864	145,943
Cordaggi	Libbre	5,242,000	119,652
Telerie di cotone	Aune	363,328,431	12,483,249
Berretti, merletti e cotonerie minute.			1,165,763
Cotone torto e filato. . . .	Libbre	50,505,751	5,595,405
Stoviglie di ogni sorta.	Oggetti N.	38,136,479	502,215
Pesci, Arringhe	Barili	134,137	157,532
Vetro, Lavori grossolani dati in nota a peso	Libbre	689,500	491,211
—— Lavori dati in nota a valore			9,145
Minuterie e lavori di coltellinaio	Libbre	24,227,200	1,387,204
Capelli di castoro e di feltro .	Dozzine	83,114	197,581
Ferro ed acciaio lavorati e greggi.	Tonnell.	100,403	1,226,617
Oggetti di piombo e pallini .	id.	10,021	177,983
Oggetti di cuoio	N.	1,321,542	273,976
Oggetti di sellaio e finimenti			89,600
Telerie	Aune	60,287,814	2,120,276
Filo di lana, nastri, e simili			66,146
Macchine e meccanismi per manifatture			262,115
Colori per dipingere			138,669
Vasellami ed altri oggetti di placchè, oreficerie ed oriuoli			181,973
Sale	Staia	8,993,124	154,245
Sapone e candele di sevo .	Libbre	10,902,713	269,109
Seterie			255,851
Carte di ogni sorta			208,532
Zucchero	Libbre	45,684,400	2,038,569
Stagno greggio	id.	4,142,700	147,131
Stagno lavorato e vasellami di esso			266,651
Lana	Libbre	1,669,389	76,881
Pannilani	Pezze	2,820,631	4,397,291
Detti	Aune	6,816,407	527,476
Berrette ed altri oggetti minuti di lana			207,216
Oggetti varii			1,709,192
		Totale	36,812,756.

La sola città di Londra poi contiene:

763 Librai
350 Legatori di libri
450 Stampatori
360 Gabinetti di lettura
140 Opere periodiche
2100 Fornai
1800 Macellai
4300 Taverne

200 Fabbriche di birra
15 Bagni pubblici
580 Farmacie
300 Medici
1180 Chirurgi
79 Fabbriche di prodotti chimici
42 Fabbriche di nero da scarpe
2880 Calzolai
3900 Sarti
12 Cavallerizze
390 Cappellai
490 Gioiellieri
600 Magazzini di mode
131 Notari
1150 Avvocati
3480 Agenti
4500 Copisti
1560 Negozianti
1600 Agenti di cambio
60 Banchieri
125 Meccanici
187 Fabbricatori di strumenti
24 Fabbricatori di piano-forti
170 Fabbricatori di coltelli
20 Fonderie di caratteri
59 Conciatori di coiame grosso
200 Conciatori di pelli
320 Costruttori di fabbriche
200 Architetti
190 Costruttori di navi
102 Funaiuoli
10 Fabbriche di corde di ferro
30 Fucine da cuocere
64 Fabbriche di tele da vele
10 Fabbriche di catrame
70 Fabbriche di trombe per le navi
20 Officine per la curvatura artificiale dei legnami
20 Fabbriche di madreviti
520 Commissari stimatori
25 Fabbriche di aghi
35 Tessitori di crini
13 Fabbriche di senapa
340 Tintorie
410 Intagliatori

62 Fabbrica di sevo
115 Fabbriche di tabacco
120 Fabbriche di macchine
260 Fabbriche di stagno
26 Fabbriche di piombo
13 Fabbriche di strumenti di agricoltura
380 Fabbriche di metalli
460 Fabbriche di filo di ferro
10 Fabbriche di acqua forte
24 Fabbriche d'indaco
88 Fabbriche di biacca
6 Fabbriche di trementina
298 Fabbriche di seterie
62 Fabbriche di tappeti
38 Fabbriche di veli
25 Fabbriche di mussoli
63 Fabbriche di merletti di seta
39 Manifattore di cotone, (senza le filature
18 Fabbriche di coltri
441 Bottai
64 Tornitori
822 Trasporti per le mercanzie in Londra
1940 Vetture per trasportare le mercanzie fuori della città
935 Battelli per trasportare le mercanzie
32 Mezzi di trasporto con macchine a vapore
150 Case da giuoco
12 Case di polizia
51 Tribunali
13 Carceri
49 Case di detenuti per debiti
13 Teatri
90 Stabilimenti religiosi o scientifici
98 Stabilimenti di beneficenza
73 Case di Sanità.

Quanto allo stato dell'agricoltura nella Gran-Bretagna si calcola che vi abbiano 14 milioni di acri arativi e 204 milioni a pascoli e praterie Da una relazione of-

fiziale fatta dal Comitato delle emigrazioni risulta il quadro seguente per lo stato generale delle terre coltivate, non coltivate e sterili, nel Regno unito della Gran-Bretagna:

	TERRE coltivate	TERRE non coltivate suscettibili di miglioramento	STERILI	TOTALE
	Acri	Acri	Acri	Acri
Nell' Inghilterra . . .	25,632,000	3,454,000	3,256,000	32,342,000
Nel paese di Galles .	3,117,000	530,000	1,105,000	4,752,000
Nella Scozia	5,265,000	5,950,000	8,523,000	19,738,930
Nell' Irlanda	12,125,000	4,900,000	2,416,664	19,441,944
Nelle isole britanniche	383,690	166,000	569,469	1,119,159
	46,522,970	15,000,000	15,871,463	77,394,433

Riporteremo qui, da ultimo, un confronto pubblicato dal Dupin nel 1829 fra le forze impiegate nell' industria dell' Inghilterra e della Francia.

I 31,800,000 abitanti che costituiscono la popolazione della Francia equivalgono alla potenza di 12,609,057 individui di sesso maschile nel pieno vigore dell' età. È opinione generale in Francia che due terzi della popolazione si occupino dell' agricoltura ed un terzo soltanto diasi ai lavori delle manifatture ed alle cure commerciali. Di qui ne viene che la Francia possede:

	Lavoranti
Una forza agraria equivalente a quella di	8,406,038
Una forza industriale, manifattrice e commerciale equivalente a quella di	4,203,019
Totale	12,609,057

Se l'umana industria trovata non avesse la via di chiamare in proprio aiuto una forza estranea, i suoi mezzi limiterebbersi alla forza che abbiamo citata; ma l'uomo impiega nei lavori agrarii altre forze oltre a quelle delle sue braccia, e principalmente quelle del cavallo, dell'asino, del mulo, del bue e della vacca, e con l'aiuto di questi la forza animale della Francia impiegata nell'agricoltura giugne alla seguente misura.

			Lavoranti
Uomini	21,056,667	che equivalgono a	8,406,038
Cavalli	1,600,000		11,200,000
Buoi e vacche . .	6,973,000		17,432,000
Asini	240,000		240,000
		Totale	37,278,038

Facendo gli stessi calcoli per la forza agraria della Gran-Bretagna, e supponendo di 15 milioni il numero degli abitanti dell'Inghilterra e della Scozia, e che un terzo soltanto si occupi di agricoltura e gli altri due terzi nel commercio e nelle manifatture, avremo:

	Lavoranti
Forze agrarie	2,132,446
Artigiani di ogni professione	4,264,893
Totale	6,397,339

Seguendo per la Gran-Bretagna lo stesso andamento che per la Francia e facendo un calcolo di confronto della forza di uomini e d'altri animali occupati nell'agricoltura troviamo:

			Lavoranti.
Uomini	5,000,000	che equivalgono a	2,132,446
Cavalli da lavoro	1,250,000		8,750,000
Buoi e vacche	5,500,000		13,750,000
		Totale	24,632,446
Irlanda, valutazione approssimativa, ...			7,455,701
		Tutale pel Regno Unito	32,088,147

Se si stabilisce una proporzione fra questa forza totale di 24,632,446 a la forza umana applicabile all' agricoltura, trovasi che è nella relazione di 12 a 1, donde evidentemente risulta che gli agricoltori dell' Inghilterra e della Scozia trovarono modo di creare una forza equivalente a 12 volte la somma della loro forza corporale, mediante l' uso degli animali domestici, mentre invece la forza addizionale ottenuta in Francia con simili mezzi non giugne a cinque volte l'ammontare della forza degli agricoltori. Si è calcolato che in Francia vi sieno 46,000,000 di ettari di terre produttive, sicchè per la coltivazione di ogni mille ettari vi è una forza animale equivalente a quella di 810 operai. Il numero totale delle terre produttive nella Gran-Bretagna è di 21,643,000, cosicchè ogni mille ettari da coltivarsi vi ha disponibile una forza animale equivalente a quella di 1138 operai. Il prodotto delle terre nei due paesi è proporzionato alla forza impiegata nella loro coltivazione. Lo stesso è parimenti delle manifatture. Secondo i calcoli fatti in addietro la forza umana adoperata in Francia nella industria commerciale e manifattrice equivale a 4,203,019 lavoranti; a queste potenza è da aggiugnersi quella che procura l' uso dei cavalli destinati ai trasporti, da sella o da tiro, il cui numero si calcola di 300,000: in tal guisa la forza animale della Francia impiegata nell' industria sale alla potenza di 6,303,019 uomini.

La forza umana dalla Gran-Bretagna impiegata nel commercio e nelle manifatture equivale a 4,264,893 uomini al caso di lavorare; a questa potenza si dee aggiugnere la forza di 250,000 animali impiegati a diversi lavori industriali: col che la forza animale dell'Inghilterra e della Scozia ascende a 6,014,893, cui aggiugnere bisogna ancora il valore approssimativo di 1,260,604 uomini in istato di lavorare nell' Irlanda; di tal maniera la potenza animale impiegata nel commercio e nelle manifatture del Regno Unito dee valutarsi a 7,275,497 uomini in istato di lavorare.

A queste varie potenze animali si dovranno eziandio aggiugnere relativamente ai due paesi le forze inanimate, quelle cioè che procurano l' acqua, il vento ad vapore, e si avrà una misura della potenza produttiva commerciale e manifattrice della Francia e dell' Inghilterra. I francesi scrittori che si occuparono della statistica portarono a 76 mila il numero delle macchine motrici di ogni sorta, 10 mile delle quali sono mosse dal vapore. La forza totale delle macchine idrauliche applicate alle ferriere, alle fornaci ed ai diversi meccanismi d'ogni sorta, equivale ed un terzo di quella dei diecimila mulini a vento. Il vento impiegato nella navigazione equivale alla po-

tenza di tre milioni d'uomini, e finalmente le macchine a vapore che erano in attività in Francia superavano la potenza di 60,000 dinamie, equivalente a quella di 480,000 operai applicati ad un verricello.

I medesimi scrittori calcolarono pure che oltre alle macchine mosse dal vento, quelle idrauliche e simili, la Gran-Bretagna possede solo in macchine a vapore una forza motrice di 8000 dinamie almeno, il cui effetto equivale alla potenza di 6,400,000 uomini applicati al verricello. La potenza commerciale e manifattrice della Francia è in conseguenza nella proporzione seguente con quella della Gran-Bretagna:

		Francia Forza di uomini.	Gran-Bretagna Forze di uomini.
Forza animale	. . . .	6,303,019	7,275,497
Forze inanimate	Macchine idrauliche .	1,500,000	1,200,000
	Vento per la navigazione	3,000,000	12,000,000
	Macchine mosse dal vento	253,333	240,000
	Macchine a vapore . .	480,000	6,400,000
	Totale	11,536,352	27,115,497
Irlanda	. . . .		1,002,667
		Totale	28,118,164

Si vede da ciò che le forze inanimate impiegate in Francia nelle arti appena arriva ad un quarto della stessa potenza applicata agli stessi usi nella Gran-Bretagna, e la totalità delle potenze animate ed inanimate della Gran-Bretagna impiegate nelle manifatture e nel commercio è quasi il triplo di quella che impiegansi in Francia. La potenza agraria e quella manifattrice e commerciale dei due paesi conservano una proporzione corrispondente con la totalità delle produzioni agrarie e di quelle delle manifatture e col loro valore commerciale.

Italia. A voler essere imparziali ci convien confessare che per quanto riguarda l' industria delle manifatture, gl' Italiani, i quali nel medio evo avanzavano gli altri popoli, sono generalmente rimasti oddietro dei Francesi, Inglesi e Tedeschi. Le loro città però non presentano quella assoluta mancanza di attività che molti stranieri si compiacciono di rimproverar loro, ma vi sono alcune parti d' Italia, che, quanto a questo pregio, possono gareggiare co' più industri paesi di Europa, massime nell' Italia Austriaca (V. *Regno Lombardo Veneto*) : il regno di Napoli e lo Stato del Papa, paesi che vengono imputati di essere quasi affatto privi di manifatture, si distinguono in certi luoghi per grande industria. Senza tener conto delle parti d' Italia che dipendono da stati stranieri, si possono citare fra i principali prodotti dell' industria del rimanente d' Italia : le stoffe di seta di Torino, Genova, Lucca, Napoli, Palermo, Catania, Nicolosi, Ancona, Firenze, Pesaro e di Bologna ; il velluto nero di Genova ; i guanti di filo di pinna-marina di Palermo ; quelli di pelle di Napoli, Genova, Roma e Lucca ; i crespi di Bologna ; le tocche di Ciamberì, ed i merletti di seta

di Genova; i fiori artificiali di Genova, Torino, Bologna, Roma, ecc; le concie di Rieti, Ancona, Roma, Genova, Solfra, Arpino, di Messina ecc; la carta di Lucca, Pescia, Colle e Serravezza, Genova, Fabriano, Torino, e quelle delle rive del Fibreno nel regno di Napoli; la pergamena di Roma, di Fabriano e quella del Piemonte; il rosolio di Firenze; il cioccolatto di Torino, di Firenze, di Roma; le essenze e le frutta candite di Firenze, Nizza e Genova, Napoli, Reggio Sulmona e Palermo, di Roma e d' altre città dello Stato del Papa, gli stromenti ottici di Modena fatti dal celebre Amici, e quelli di Firenze, dacchè andò ad abitare in essa città; poscia quelli di Torino; i gioielli di Roma Bologna, Firenze, Torino, Napoli, ecc.; i felpati del Piemonte; i saponi di Napoli, di Livorno e di molte altre città; il vitriuolo di Viterbo; le paste di Napoli, Bologna, Genova e di parecchie altre città; l' acido borrico e borrace della Toscana; gli olii di Lucca, d' Oneglia, di Nizza e dal regno delle Due Sicilie, che con le sete di questo medesimo regno, e quelle del regno Sardo, del ducato di Lucca, e del gran-ducato di Toscana, si annoverano fra i principali oggetti di esportazione dell' Italia; le minuterie di Anncey, Torino, Genova, Varallo nel regno Sardo, di Scarperia e Pistoia in Toscana, di Campobasso nel regno di Napoli e di molte altre città dell' Italia settentrionale e mezzana; i ferri dell' isola dell' Elba della Toscana, del Piemonte e della Calabria; gli zolfi della Sicilia; le saline di Cervia e quelle di Parma e Piacenza dalle ultime delle quali ritraggesi pure una certa quantità di petrolio; i cristalli ad i vetri di Alex nel Genovese, di Cravola nella provincia d' Ossola; la porcellana dei dintorni di Firenze, e quella di Torino; la maiolica di Faenza, di Pesaro, di Pinerolo e d'altre città; i lavori di terra cotta dei dintorni di Firenze; i lavori d' alabastro di Volterra, di Firenze, di Castelverano, di Trapani in Sicilia e di molte altre città; quelli di marmo di Carrera, di Dousard nel Genovese; i panni di Biella, Mondovì, Savigliano, Torino, Pinerolo, Voltri, Borzonasca e di altri comuni del regno Sardo, e quelli di Arpino, Napoli ed altre città di quel regno e dello Stato del Papa; i berretti di lana ad uso dei popoli del Levante, di cui si fabbricano ancora 16 o 17,000 dozzine all' anno in Genova, e molte migliaia a Prato, nel gran-ducato di Toscana; le vetture di Torino; le fabbriche di cera di Livorno, Firenze, Roma, Napoli, ecc; le corde di minugia pegli stromenti musicali di Napoli, Roma, ecc. i cappelli di paglia di Toscana, Napoli, Genova, Nizza e Torino; i cappelli di feltro di queste due ultime città; i lavori di coralli di Genova, Livorno, Pisa, Napoli, Castelvetrano, Trapani, Catania ed altre città del regno delle Due Sicilie e dello stato del Papa; quelli di agata e d' ambra di Catania; le perle false di Roma; i mosaici di questa città e quelli di pietre dure di Firenze.

L' Italia continua poi sempre ad essere la sede delle belle arti di cui fu la culla; ed oltre ai moltissimi artefici valenti delle città dell' Italia Austriaca, quelli che abitano le sue città capitali, massime Firenze, e Roma, ed accrescono di continuo le ricchezze di tal genere che già possede. Non faremo qui l' enumerazione dei numerosi lavori di questi artefici; ma avvertiremo solo che la tipografia e la stampa della carte geografiche incise, arti in cui gl' Italiani sono accusati di essere rimasti molto addietro dei Francesi, Inglesi e Tedeschi, offrono ai nostri giorni in Italia capilavori per lo meno uguali a quelli delle altre nazioni. Chi v' ha che

non conosca i maravigliosi lavori della stamperia del Bodoni, e quelli di cui l'Italia è debitrice al Bettoni, dotto tipografo che segue le vestigia di quello, le grandi opere pubblicate dal Pomba e dal Fontana in Torino, la compiuta raccolta delle opere del Galileo che con grandiosi spendii si sta preparando in Firenze, le carte pubblicate dal deposito della guerra di Milano, la bella carta dell' Africa settentrionale disegnata e incisa recentemente dal Segato a Firenze, e quella di Toscana del padre Inghirami, lavori che dimostrano chiaramente quanto sieno ingiusti i rimproveri fatti agli Italiani per ciò che riguarda questo genere d' industria.

A queste generali notizie non sarà discaro trovare unita le seguenti particolari. Nel Regno di Napoli molte strade compironsi da alcuni anni e si eressero parecchi ponti, fra i quali anche alcuni di filo di ferro. Terminossi il canale degli Abbruzzi destinato a raccogliere le acque dei laghi Fucino, Lucrino ed Averno per dare corso a qua' stagni pantanosi e bonificare ampio tratto di paese divenuto inabitabile. I mezzi di trasporto si sono sempre andati aumentando, nè mancano in Napoli varie manifatture di oggetti di necessità ed anche di lusso, fra le quali sono a citarsi quelle delle lastre di vetro e cristallo, di porcellana, di maioliche, di guanti, di coralli, di seterie di ogni sorta, di cappelli di paglia e di feltro, di fiori artifiziali, di lavori di ferro e di bronzo dorato e d' opere di oreficeria. A migliorare questi prodotti molto contribuirono le fabbriche de manifatturi forestieri introdotte in Napoli, prova novella, se pur ne abbisognasse, che la gara giova anzichè nuocere al progresso delle arti. Una fabbrica grandiosa di pannilani si attivò presso porta Capuana e l'arte tipografica grandemente si estese.

Quanto alla industria toscana non è dessa tanto scaduta quanto altri potrebbe supporre. Si è ivi incominciato a dedicarsi alla ben intesa agricoltura, dietro i dettami delle scienze, e così in pochi anni si sono migliorate talmente le sue campagne, che divennero vieppiù preziosa ricchezza: dietro questo incivilimento dei coloni, ed i risultamenti utili avutine, anche il commercio ha voluto ampliare ed estendere le sue mire, e di fatto da qualche anno vi si videro formare Società mercantili e manifattrici, fabbricare macchine per l' incremento di varie arti, perfezionare e facilitare le proprie manifatture, aprire il seno alle più dure ed informi rocce fino nei monti più erti per ricercarvi profondamente i tesori della natura, senza curare i pericoli nè i disastri, e di fatti in questo giganteseo ramo d' industria ebbervi avanzamenti non piccoli, poichè in molti luoghi della Toscana, e particolarmente nelle Maremme, si vanno ad attivare scavi di minerali ed il lavorio dei medesimi. Si perdettero in vero anni addietro circa 100 mila scudi ad escavare improvvidamente miniere, le quali, trattate da abili ingegneri, avrebbero dati lucri in luogo di perdite talmente rovinose da decidere lo scioglimento delle società. Ora giova pertanto nutrire la consolante idea che i lavori ripresi a Val di Castello da una nuova società, e quelli continuati a Montecatini, ed incominciati a Monte Vaso sortiranno soddisfacenti risultamenti per la Toscana e per gli interessati. Uno stabilimento molto avanzato per lavorare una miniera di piombo solforato esiste presso Monte-Calvi, e dai preparativi esistenti attualmente sembra potersi sperare che ponga in commercio una grande quantità di questo metallo. Altri preparativi e scavi si veggono incominciati in diversi punti delle Maremme medesime, come pure

in Val di Castello esiste una fonderia ben comoda, ed al Bottino vi hanno macchine idrauliche per i lavori del minerale. Adunque la Toscana fin qui dalle sue miniere ha versato in commercio, argento, ferro, rame, mercurio e piombo, e potrebbe senza dubbio ritrarre tante quantità dei suddetti metalli da bastare ai consumi e da inviarne anche all' estero. Il più grande ad inestimabile dono ebe la Toscana abbia avuto dalla natura si è il ferro dell'Elba, miniera ricchissima, facile, e per qualità superiore ad ogn' altra: ma in lavorarla poco innanzi andossi, per molti secoli, solo in questi ultimi tempi alcuni miglioramenti s' introducevano, ed anni fa saggiamente venivano date tutte le ferriere del governo a livello, perchè divisa quell' arte in molti, si eccitasse l' emulazione e si perfezionasse, come alle cognizioni presenti ed alla bontà della materia si conveniva. Ma all' intenzione non corrispose l' effetto, perchè quasi tutte le ferriere toccate essendo ad un solo livellario, non ebbe questo concorrenti che lo spingessero a migliorare, tanto più che la febbre delle strade di ferro mantiene, e manterrà lungamente assai alti i prezzi inglesi. Giova non ostante sperare che in un modo o nell' altro non rimarranno questi stabilimenti affatto immobili nell' impulso generale che le arti ricevono. Le fonderie del ferro trovansi in deciso progresso; assai belle fusioni si ottennero, massime dal superbo fornello ad aria calda con macchina soffiante quivi costruita, cui non si potrebbe vedere altro uguale in Italia. Il borrace che estraggesi dai lagoni di Montecerboli, Sasso, ec. è omai divenuto prodotto importantissimo pel paese, e di grande profitto pel proprietario. Quell' antica arte della seta, donde tanta fama e potenza trasse la fiorentina repubblica, è andata da molti anni acquistando sviluppo ed incremento notabili. Aumentaronsi le piantagioni dei gelsi e l' allevamento dei filugelli; furono le trattore grandemente migliorate dal lato meccanico, le caldaie a vapore introdottevi, e con esse molti perfezionamenti moderni; furono le stoffe tessute non solo con l'antica solidità, ma ancora con l' eleganza della moda, pregio non grande, ma che più dell' altro procaccia alle manifatture nome e richieste. Indi crebbe la esportazione della seta; e delle stoffe; anzi la produzione non bastò di gran lunga alle commissioni dell' estero, le quali tenevano, e tengono impegnate le principali fabbriche per molti mesi. È poi grato notare, che crebbe il consumo delle stoffe toscane nell' esterno a preferenza delle straniere; lo che dimostra come sappesi raggiungere il basso prezzo insieme alla bellezza. Le manifatture trovansi principalmente in Firenze ad in Siena, e vi occupano molte braccia. Minore d' importanza e per leggi protettrici caduta al basso, era l' arte della lana, che forniva soltanto ordinarissimi panni. Perciò fino ad alcuni anni fà questa fabbricazione, eccetto che nelle fabbriche Ricci, e Beni a Stia, subito aveva poco notabili miglioramenti. Ma dappoichè il governo ridusse mite il dazio, eccitata la concorrenza si risvegliò l' emulazione ed in poco tempo ha singolarmente accresciuto e migliorato il suo prodotto: sonvi alcune fabbriche che fanno il triplo dell' antico lavoro, e con tanta finezza di tessuto e beltà di colori, cui non erano mai giunte fino ad ora. Forse un bell' avvenire è riserbato a quest' arte, e se i primi segni del suo rinascere non ingannano, le si vedrà un giorno salire a molta perfezione. Una società, or sono pochi anni costituita con ragguardevole capitale ha intraprese per proprio conto la fabbricazione dei panni nelle anzidette due fabbriche Ricci e Beni, e si spera che un

tale esempio troverà imitatori nelle fabbriche di panni di Prato, le quali pure miglioreranno i loro prodotti.

I berretti pel Levante sono in Toscana una fabbricazione e molta perfezione ridotte; non così i tappeti, i quali lasciano ancora un poco a desiderare per la loro durata, e per la stabilità dei colori. Nè qui è da tacersi come tra i proprietari di greggi lanuti si risvegliò da qualche tempo illuminata solerzia di cui già riscontransi i buoni effetti pel miglioramento delle lane indigene, condizione importantissima per quello delle fabbriche di panni toscane. Calcolasi che la quantità di lana che si raccoglie nella Toscana sia di libbre 2,570,000 e che se ne esportino 160,000 libbre; che le principali fabbriche di panni consumino annualmente libbre 450,000 e producano 4600 pezze di panno; che le fabbriche di berretti ne consumino altre 230,000 libbre; finalmente che vi abbiano più di 100 lanifici i quali occupano oltre a 9000 operai. Da pochi anni nell' Agro Pisano e più specialmente in Pisa ed in Pontedera si diffose una nuova fabbricazione, quella cioè dei tessuti di cotone e di lino, detti altrimenti *bordatini*. È una recente creazione che ogni anno più si dilata, e prospera per modo che la Svizzera cessò d' inviarci di tali tessuti. La fabbricazione della carta è industria importante, ed antichissima nel Gran Ducato, e che ha fatto opulento qualche fabbricatore. I suoi progressi erano lenti in questi ultimi anni: il Cini di s. Marcello, intelligente fabbricatore, è venuto ora a ravvivarli, introducendo dall' Inghilterra nuove macchine, e riunendo un cospicuo capitale per mezzo d' un' associazione. Costrettisi a chiudere le loro officine famosi stampatori fiorentini del 500, poi stretta questa manifattura nelle fascie degli appalti e delle proibizioni, ridivenne bambina; ma col libero commercio risorse ed ora per giunta a tale che i suoi prodotti superino quelli di molte altre parti d' Italia. Le edizioni fiorentine emularono quasi quanto di più bello ci davano le stamperie d'oltramonte. I cappelli di paglia, se non furono perfezionati, che difficile era, furono però fabbricati a molto minor prezzo, lo che pure è pregio grandissimo. Di moltissime altre arti minori non parlasi, che pure sono fiorenti, od a fiorire s' incamminano; tali sono quelle dei tappeti, dei cappelli di pelo, dei coiami, delle suppellettili di forme eleganti e con bei disegni intarsiati e mille altre. Sol vogliamo questi brevissimi cenni a mostrare che lo stato dell' industria toscana, se non è tale quel potrebbe e dovrebbe essere, non rimane però indietro a quello d' altre parti d' Italia, ad alcune ancora ne sorpasse, le quali asserzioni potrebbersi, quando occorresse, con dati statistici agevolmente provare.

In questi ultimi tempi poi tutta l'Italia incominciò a partecipare del grande impulso dell' industria ricevuto e vedunsi in varie parti di essa sorgere di quelle fabbriche colossali che finora ed alcuni anni fa agli stranieri invidiavansi. Così, per esempio, fino dal 1838 si è costruita nel regno delle due Sicilie sul fiume Sarno una grandiosa filatura di lino a cotone simile a quella di Cockerill nel Belgio ed altre simili se ne erigono o se ne progettano nel Piemonte e nella Toscana; si vanno instituendo in varie parti manifatture di pannilani, di candele steariche e raffinerie di zuccheri in grandi stabilimenti e con le macchine più perfette d' Inghilterra e di Francia; parecchie macchine a vapore animano in alcuni luoghi questi meccanismi, conducono merci e passaggeri da un capo all' altro d' Italia ed all' estero, pei mari, pei fiumi e pei laghi, e già una strada ferrata è

in attività nelle deliziose vicinanze di Napoli e ad altre si sta ponendo mano in Toscana; la luce del gas illumina le strade di Torino e di Napoli, e si formano società per migliorare i vini e sottrarsi al tributo che nell'acquisto di quelli stranieri pagavasi. Le scuole tecniche pubbliche o private che sorgono in ogni parte; i premi e le esposizioni industriali e gli altri incoraggiamenti accordati dai governi e da alcune benemerite società, fra le quali primeggia quella dei Georgofili di Firenze, procurano la diffusione dei lumi e l'avanzamento delle arti, con l'incoraggiare chi per tal fine si adopera, col dare utili suggerimenti, col promuovere l'emulazione.

Meritevole di speciale ricordo fra le altre società benemerite dell'industria ne sembra la nuova compagnia Sebezia di Napoli, diretta allo scopo di promuovere l'industria nazionale, la cui fondazione chiaramente manifesta sorgere in quella parte d'Italia lo spirito di associazione industriale, che apre il campo a qualsiasi impresa, che non lascia materia senza impiego, nessun talento senza applicazione e che ha fatto l'Inghilterra così industriosa, così commerciante, così intraprendente, così potente, in una parola, signora del mondo industriale. Tanta è l'utilità pubblica e privata che la detta Compagnia fa sperare che crediamo utile riportare quegli articoli dello statuto di essa che riguardano le sue operazioni, come, a parer nostro, i più importanti a conoscersi e citarsi ad esempio.

La compagnia destina l'opera della sua amministrazione generale ed il capitale del suo banco a tutte quelle intraprese, niuna eccettuata, che la stessa generale amministrazione giudicherà meritevoli di un siffatto interesse, e le quali abbiano principalmente per iscopo la promozione, il progresso ed il miglioramento di ogni ramo dell'industria agraria, manifatturiere e commerciale del regno, nelle quali intraprese possano congiuntamente prosperare gl'interessi dell'Industria, e quelli della compagnia, il tutto ad intendimento dell'amministrazione generale suddetta, e con le norme divisate dai regolamenti. Il denaro del Banco potrà essere altresì collocato con solida garanzia e con quell'interesse che sarà fissato dall'amministrazione generale suddetta nei casi seguenti, cioè: in soccorso del proprietario manifattore, speculatore od altro uomo operoso, che mancante di denaro si vedesse perciò costretto a sospendere il corso alla sua industria od a vendere per vil prezzo la sua produzione o la mercede dell'opera sua; in soccorso de' commercianti azionisti, in proporzione delle azioni che hanno nel banco; finalmente per la fondazione di casse di risparmio, di previdenza o di altra istituzioni tendenti a promuovere la formazione di capitali specialmente per le piccole industrie.

Sarebbe desiderabile cosa e certamente assai utile che fossevi alcuno, il quale si desse a raccorre una storia dell'industria italiana, come raccomandava fino dal 1837 io un suo discorso, Gregorio de Filippis. Sarebbe questo non piccolo monumento di gloria pei passati tempi, e se lo si conducesse fino ai presenti e rappresentasse in un quadro lo stato attuale dell'industria italiana, o ne verrebbe difesa dalle fatteci imputazioni, o se ne derivasse vergogna, sarebbe certo questa di stimolo a far meglio per l'avvenire, a quegli Italiani che all'eccitamento dell'onore giammai non furono, grazie al cielo, insensibili. Un falso amor patrio mal farebbe ritegno a palesare questa vergogna se vi ha, imperocchè le piaghe celate non sanano, ma si mantengono ed inacerbano quando non vi si metta rimedio, sia questo pur doloro-

so. Gli elementi di quest'opera sono bensì molto sparsi, ma crediamo ooo mancherebbero non essendovi provincie o città che oon abbia qualche opera che se ne occupi particolarmente e nella quale non si trovino alcune notizie in proposito. Gli Annali di statistica di Milano, il Giornale di statistica, compileto dagli impiegati della Direzione centrale della statistica di Sicilia, la Biblioteca Italiana, la cessata Aotologia di Firenze ed altri molti giornali sarabbero ricche fonti di preziose notizie. Molte opere generali poi sull'Italie, viaggi, statistiche e simili, fornirebbero assai utili materiali, fra le quali citeremo principalmente ad esempio la statistica dell'Italia che il Serristori sta pubbliecando attualmente. Non possiamo lasciare questo argomento senza accennare una pratica veramente bellissima a degna di venire dovunque imitate. Nella Lunigiana, in Toscana, stampasi fioo dal 1835 un Calendario io cui ogni anno si dà la compiuta statistica di uno de' suoi distratti, indicando accuratamente i metodi industriali ed agrarii specialmente proprii di quello. Se ogni paese seguisse questo esempio, aggiugnendo anche la storia delle vicende delle arti proprie dei vari paesi, l'unione di queste operette sarebbe le più bella storia a statistica della industria italiana che desiderare si potessa.

Lombardo-Veneto (Regno). Questa parte importante dell'Italia superiore fino dai remoti tempi fu benemerita assai dell'industria, e specialmente Venezia primeggiava in molte arti per guisa da riempiere il mondo de' suoi prodotti come fa oggidì l'Inghilterra, e di là le arti nelle provincie si diffondevano, essendo di grande aiuto all'industria di quella capitale le vaste sue relazioni e l'estesissimo suo commercio. Molte arti eranvi state recate fin da que' primi che ivi si rifuggirono, molte altre per le natura particolare del luogo ivi avevano dovuto nascere. Così l'arte vetraria da sì lungo tempo eravisi stabilita che nelle tenebre si è perduta l'epoca della introduzione di essa; fabbriche d'armi fino dal tempo della romana repubblice stavano in Mantova, Verona e Concordia, traendo il ferro dalle Alpi bresciane, veronesi, friulane, stirie, carintie, ec., e recando molto lucro a quelle città, portate essendosi a maggiore estensione verso i tempi di Valentiniano, celebri essendo anche negli altri rami dell'arte fabbrile. L'arte di edificare per la poco salda natura del suolo doveva aveva a particolari raffinamenti condursi, e possedeva il vanto di fare quei terrazzi che oggidì sono ancora oggetto di ammirazione pegli stranieri. L'arte della fusione dei metalli, quella della preparazione della pece, la fabbricazione di organi, di oreficerie, di drappi di seta a di allume, sapone, colori ed altri simili oggetti, il lavoro diligente dell'avorio e tante altre industrie fino da tempi assai remoti fiorivano, mentre i sostegni adattati sui fiumi ed i carri immaginati per far superare quelli alle barche mostravano anche nella meccanica cognizioni certo assai ragguardevoli, relativamente e que' tempi. In oggi però è necessario confessare che questa industria era grandemente scaduta, e ciò solo che in questo male ci dà conforto è il vedere come sembri ripigliere nuova lena.

Fiorente è l'agricoltura nelle provincie lombarde, particolarmente là dove ben regolate irrigazioni rendono preziosi i terreni. Dappertutto i gelsi vaono oltre modo moltiplicandosi e società enologiche istituisconsi pel miglioramento dei vini. Vasto tratto di paludi sembra essere ridonato all'agricoltura nelle venete provincie e pel merito di alcune idrauliche operazioni e per meccanismi mossi da macchine

a vapore e stabilitevi con grande dispendio; in Lombardia molti fondi incolti si dissodarono e formossi una Società per azioni con lo scopo appunto di bonificare i terreni vallivi e paludosi. Due prodotti principalmente vantaggiosi dell'agricoltura del regno sono i formaggi e le sete. A dare una idea dell'importanza del primo di questi prodotti gioveranno i dati seguenti che qui inseriamo anche per supplire alla mancanza che vi ha di essi nell'articolo CACIO.

Il territorio cassifero lombardo comprende la parte più meridionale della provincia di Milano, la provincia di Pavia e la parte lodigiana delle provincie di Lodi e di Crema. Ha una lunghezza di circa 20 miglia da Pavia a Milano e Lodi, ad una larghezza di quasi 50 da Abbiategrasso, presso il Ticino, fino a Codogno presso al confluente d'Adda e Po.

Le vacche destinate a questo prodotto sono circa 80 mila. Di rado si trova utile allevarle in paese; quindi può dirsi che provengono tutte dall'estero, cioè dalla Svizzera ed anche dal Tirolo e dalla Baviera. Si comperano dell'età di 3 a 4 anni in ottobre e marzo, e durano prospere circa 7 anni, per lo che ogni anno se ne introducono forse 10,400. Il prezzo loro è da 14 a 15 luigi d'oro (343 a 357 franchi); le più belle ne valgono in alcuni anni anche 16 a 18 (385 a 413fr.) ed al massimo 19 a 20 (427 a 441 fr.); cosicchè la loro compera costerà circa 4,000,000 di franchi all'anno.

Dopo i sette anni si rivendono; le più estenuate da 4 a 5 zecchini (60fr.) e le ottime fino a 15 (120fr.). Con ciò si ricuperano annualmente circa 700,000 franchi.

Le 80,000 vacche danno annualmente circa 70,000 vitelli che si consumano nelle città, e valgono, secondo l'età loro (da 3 a 30 giorni), fr. 15 a 35; totale circa fr. 1,700,000.

Inoltre una mandra di 50 vacche col siero ed altri avanzi, uniti a poco pascolo ed alla pelatura del riso, mantiene circa 50 porci, i quali, nati in casa, si vendono a fr. 35 circa e danno in totale franchi 2,800,000. Della qual somma circa 2/3 rappresentano il valore del siero somministrato dalle dette vacche, ossia franchi 1,800,000 circa. La carne del porco non si secca, ma in parte si mangia fresca, ed il più si riduce in salsiccie. Il lardo in gran parte serve a condire le minestre dei contadini.

Con questi prodotti della vendita delle vacche, dei vitelli e dei porci, si ha un totale di fr. 4,200,000, che basta a coprire il prezzo di compera delle 11,400 vacche e l'interesse del denaro in essa impiegato. Rimane il burro ed il formaggio che rappresentano il valore agrario.

Nel giro dell'anno ogni vacca dà circa 80 libbre grosse (62chil.) di burro, ossia in totale libbre 6,400,000 (4,960,000 chil. circa), le quali si vendono dai fittaiuoli ai rivenditori a circa 1fr.,25 alla libbra, il che produce 800,000fr.. Il guadagno dei rivenditori di 6 a 8 centesimi per libbra, darà circa altri 450,000fr.

Il formaggio prodotto da una vacca, se si pesa dopo sei mesi, è, a termine medio, libbre grosse 200 (155chil.). Si vende in due volte, cioè nell'una il raccolto estivo detto *sorte maggenga*, e nell'altra il raccolto invernale detto *sorte quartirola* o *invernenga*. Il prezzo medio è da 92 a 100 franchi per ogni 100 libbre grosse. Il totale sarà 16 milioni di libbre grosse (circa 14,500,000 chil.) ed il valore, a termine medio, di 15 a 16 milioni di franchi.

Dopo due o tre anni di stagionatura nei magazzini dei negozianti, che sono principalmente a Codogno, nella provincia di Lodi, a Corsico, nella provincia di Milano, e nel sobborgo Ticinese di Milano

stesso, il peso del formaggio scema di un 5 per cento, e restano così 15,200,000 libbre grosse. La metà circa comprende gli *scarti cattivi*, cioè i formaggi di cattiva qualità, e gli *scarti fini*, ossia i formaggi di buona qualità che per qualche difetto dalla forma non possono esportarsi e si consumano in paese. Questi scarti si vendono relativamente al prezzo di compera. L'altra miglior metà si spedisce all' estero e vale sul mercato del paese circa 192fr. al cento a termine medio, il che farà 15,360,000 fr. Dedotto il prezzo di compera di questa metà, rimangono 7,360,000 fr., che rappresentano le spese di stagionatura anche dell' altra metà, gli interessi, le perdite ed i guadagni dei mercanti. Il valore totale dei formaggi consumati ed esportati, è adunque di 23,360,000 fr. ed il totale valore del formaggio e burro insieme riesce così di circa 32 milioni di franchi, non compresi alcuni altri latticinii di minor valore.

Nel 1835 il solo distretto di Codogno aveva 3570 vacche venute dalla Svizzera, che, nutrite in 48463 pertiche lodigiane di prateria, diedero 96,392 brente lodigiane di latte, dalle quali si ebbero 483,426 chil. di cacio e 163,174 di burro; l' importo del primo essendo di austriache lire 668,493,57; quello del secondo 272,945,98; in tutto 941,439,55.

Quanto alle sete la esportazione fattasi da Milano di quelle provenienti delle provincie lombardo-venete, ed in piccola parte anche dal Tirolo e dalla bassa Italia, fu nel triennio 1836, 1837, 1838, quale risulta dal seguente prospetto, le cui quantità sono espresse in libbre piccole milanesi di 12 once, ognuna delle quali equivale a 0chil.,3268.

	Sete gregge	Sete in filo	Strazze di seta	Cascami
1836	1,073,400	2,771,900	221,600	1,251,650
1837	1,281,400	2,402,800	211,100	748,800
1838	1,839,000	3,209,000	203,000	763,000.

Da questi dati risulta l' importanza di quel commercio, e come vada decrescendo, il che al perfezionamento della sete asiatiche si attribuisce.

I lavori per le strade, arginature di fiumi e simili oggetti sono pure con grande solerzia praticati, come prova la semplice indicazione seguente delle somme spesesi per tale oggetto dal 1814 al 1833 nelle sole otto provincie Venete.

Arginature di fiumi e canali	fiorini	8,091,530
Scavo di canali nelle provincia di Venezia . . .		851,423
Riparazioni ei littorali e porti		949,927
Strade		2,592,453
Ponti		567,458
	Totale fiorini	13,052,591.

A questa ingente somma è da aggiungersi quella di tre milioni e più assegnati per una diga che attualmente si sta costruendo al porto di Malamocco. Nelle provincie Lombarde dal 1814 a tutto il 1829, di sole strade comunali, si costruì per una

lunghezza di 5,225,062^m,55 con la spesa di lire austriache 20,074,466,21.

I combustibili fossili, sussidio tanto possente all'industria, non sembreno mancare in questo regno. Così a Moltrasio sul lago di Como sembra esservi vero carbon fossile, benchè finora appaia troppo scarso per estrarsi con vantaggio, ed un altro deposito di esso non ha guari annunziossi essersi ritrovato a Monfumo presso Asolo. Avvi lignite e Cadibona a Saona ed a Gaudino nel Bergamasco, scavandosi quest'ultima proficuamente e ritrovata essendosi ottima da sostituirsi alla legna: havvene pure in alcune parti del veronese e nel vicentino a Muzzolone ed a Pulli. In quest' ultimo luogo, essendosi già attivato lo scavo, trovossi averveoc varii strati di qualità diverse, ma uno principalmente di assei buona molto esteso e della grossezza quasi uniforme di 1^m,69; attualmente estraggonsi 20,000 libbre al giorno di lignite in sorta, e si spera, aumentando i lavori, di ottenerne fino a 50,000 in appresso. Torbiere scavansi ed Abbiategrasso e recentemente ad Annone, formata essendosi anche una società per lo scavo di quelle che sono nei contorni di Padova. Della torba eccellente trovesi pure a Colico; buona, ma leggera è quella fra il lago di Varese e quello di Comabbio; assai compatta quella presso la Zelada nella provincia Pavese; e fra tutte ottima poi quella della Brianza al posto dell'antico lago di Eupili. Una Società formatasi in Milano appositamente per la ricerca di combustibili fossili ed una istituita in Venezia con un capitale di 2 milioni per la ricerca dello scavo dei prodotti minerali fanno sperare che queste naturali ricchezze saranno ben presto aumentate.

Quasi tutte poi le città ed anche i borghi in qualche ramo dell'industria particolarmente distinguonsi e conservano une celebrità da molto tempo acquistata, come sono la fabbrice di conterie, di tartaro e simili per Venezia, quella dei coltelli, armi da fuoco di Brescia, delle corde di minugia e di stromenti musicali per Cremona ed altre simili molte, alle quali sono da aggiugnersi varii rami di industria anche fra quelli più recentemente perfezionati. Così, a cagione d'esempio, in Lombardia consumansi nelle filatore ogni anno ben 10,000 quintali metrici di cotone, e per la filatura del lino si istituì in Lombardia una impresa in accomandita con un capitale di 1,500,000 lire austriache diviso in 100 azioni per introdurre filatoi a macchine. Una simile società formasi nel Bergamasco ed altre ne vanno altrove sorgendo. Fabbriche di panni molto importanti esistono a Schio nel vicentino ed alla Follina, provvedute delle macchine più perfette, le ultime sole occupando 800 operai e producendo annualmente 132,000 braccia di panno. Una grandiosa fabbrica della nuova foggia di pannilani feltrati invece che tessuti, fornita di più serie di macchine e capace di dare immensa quantità di prodotto si è già fondata in Venezia ed ha anche dato alcuni lavori di saggio, allestendo altre officine per tingere questi panni e stampare in rilievo ed a colori quelli destinati a servire di tappeti. Stoffe di seta assai belle preparansi in Milano ed in Vicenza, ed a Monza avvi una fabbrica ove se ne ottengono dai cascami di seta e dai resti anche del cotone, facendosene alcune principalmente di bel tessuto, morbide, leggere e di belle tinte. Le cartiere di Toscolano, oltre all'essersi mantenute in quella riputazione in cui sempre furono, introdussero altresì le macchine a lavoro continuo e lo stesso pure fecesi presso a Varese. La costruzione delle vetture, delle suppellettili e di alcuni minuti oggetti di lusso, portate vennero ad

assai grande perfezione in Milano principalmente. La industria tipografica anche essa grandemente si estese; si introdussero in Milano torchi a vapore, e parecchi stabilimenti si annoverano notabilissimi pel numero e l'importanza delle produzinoi che pubblicano annualmente, fra i quali non è certo ultimo da annoverarsi quello dell' editore di quest'opera, che, mediante case filiali, estende le sue relazioni a tutto il resto d'Italia. La nuova, diffusione data alla legge della proprietà letteraria, stabilitasi d'accordo fra quasi tutti i governi italiani,non potrà certamente che migliorare questo stato di cose. Raffinerie di zucchero stabilite dietro i metodi più recenti e migliori sorsero in Venezia, in Milano ed in Treviso; e stabilironsi pure due fabbriche di candele steariche di ottima qualità. La illuminazione a gas,tantata prima nel principale teatro di Venezia e andata a vuoto per quelle ragioni che altrove dicemmo (V. T. XII di questo Supplimento, pag. 255),si sta preparando per Venezia e Milano, trovandosi in quest' ultima città in piccola parte già da qualche anno attivata. Una strada di ferro congiugne Monza a Milano ed altra si sta costruendo da Venezia a Milano, notabile fra tutte le altre esistenti e per la sua molta lunghezza e pel lungo tratto di lagune che dee attraversare, e per la singolare circostanza del legare insieme sette grandi e popolose città. Mulini a vapore stabiliti in Venezia, oltre al vantaggio particolare che apportano per la macinatura dei grani esteri e la spedizione in paesi lontani delle farine, servono altresì ad esonerarci dal pericolo che per mancanza di acque o per altre ragioni mancando l' aiuto dei molini ad acqua che sono nella prossima terraferma, come pur troppo qualche volta accada, scarseggino le farine in mezzo all'abbondanza dei grani. Istituzioni poi che giova sperare abbiano possentemente ad influire sull'industrie di questo regno sono, e le fondazioni degli II. RR. Istituti di Venezia e Milano ai quali questo scopo è grandemente raccomandato, e quella di alcune scuole tecniche particolari esistenti e delle altre che, decretate già da tre anni, sperasi veder presto attivate, ed il fattosi progetto in Milano di una cassa d'incoraggiamento per le arti e manifatture.

Questo ragguaglio sullo stato dell'industria del Regno Lombardo-Veneto siamo ben lungi dal credere compiuto, chè la sollecitudine con cui siamo stati obbligati ad estenderlo non ci permise di ridurlo tale, ma pure varrà a dare una idea principalmente del movimento progressivo che vi si osserva realmente. Finiremo col riportare un quadro del commercio e delle fabbriche della città di Venezia nel 1837, della verità del quale possiamo far guarentigia.

NUMERO DEI BASTIMENTI MERCANTILI

Entrati nel — *Usciti dal*

Porto di Venezia

3568 della portata di tonell. 217,977 con carico di merci pel valore di austriache L. 52,033,460

2667 della portata di tonell. 167,367 con carico di merci pel valore di austriache L. 24,414710

Qualità delle merci

Importate

Frumento — formentone — farine — legumi — pesce secco e salato — carne affumicata e salata — formaggio — burro — mandorle — pinocchi — frutta fresche e secche — agrumi — miele — olio di oliva — vino comune e di lusso — liquori — tabacco — saponi — caffè — zucchero — oli e composti medicinali — carta — libri stampati — quadri — lane — seta — panni — cotonerie — filati — bulgari e pelli conce — argento-vivo — ferro — rame — bronzo — ottone — latta — piombo — zinco — acciaio — gomma — galla — soda — pimento — indaco — cinabro — litargirio — minio — minuterie — terraglie — legni da tingere — legna da fuoco — carbon fossile — pece — catrame — zolfo — vitriuolo — gripola — semi di lino — semi di ravizzone — caccao — garofani — vallonea — vermiglio — potassa — legname da costruzione navale — segala — biacca — alluma di rocca — colofonia — sale — antimonio, ecc., ecc.

Esportate

Riso — legnami — formaggio — pesce secco, salato e marinato — vino comune e di lusso — frutta secche e fresche — erbaggi — sapone — carta — libri stampati — carta da giuoco — conterie — vetraglie — specchi — quadri — lane — seta — filati — panni — canapi — cotonerie — stoppa greggia e incatramata — cordaggi — pelli conce — minuterie — terraglie, — vasellami a laterizii di terra cotta — lavori da scatolaio — cerchi da botte — legni e terre per colorire — legname da fabbrica — suppellettili — bronzo — stagno — ferro greggio e lavorato — rame — pece — vitriuolo — indaco — semi di lino — farina bianca — frumento — formentone — liquori — cera lavorata — cappelli di feltro — pietre da arrotare — galla — ossa di animali — pane biscotto — zucchero — melassa — caffè — pepe — teriaca e composti medicinali — berrette di lana — marmi lavorati, ecc., ecc.

Oggetti di maggior movimento

Importati	*Esportati*
Caffè, zucchero ed altri generi coloniali, olio di oliva, pesca secco e salato, *ferramenta*, vino comune, cotonerie, agrumi, pellami, legne da fuoco, granaglie, ecc.	*Conterie*, vetraglia, *ferro greggio e lavorato, legname da costruzione*, riso, *carta*, cotone, ecc.

N. B. Gli articoli segnati in corsivo si riguardano come di movimento costante.

Le soaccennate indicazioni riguardano puramente l'entrata ed uscita per la via di mare, quindi resterebbe a conoscere l'entità del commercio per la via di terra, per transito, e pei fiumi e canali interni.

La nota seguente indica il numero delle fabbriche esistenti in quell'anno, nella città di Venezia e degli operai in esse impiegati.

Numero delle fabbriche	Denominazione delle fabbriche	Numero delle persone impiegatevi
14	Conciapelli	150
6	Aceto	20
7	Acquavite	60
4	Amido	20
3	Battiloro	18
8	Berratte di lana	130
1	Ostia cartacee	8
7	Calcografie	12
1	Campana	4
5	Candele di sego	40
19	Cantieri per costruzioni navali	150
15	Id. per costruzioni di piccole barche	250
16	Cappelli di feltro e lepre	140
4	Carte da giuoco	20
6	Cera	100
6	Colori diversi e biacca	40
40	Confetture e cioccolatto	80
20	Cordaggi	100
2	Corde di minugia	20
6	Corone di cocco e d'osso	20
3	Cremore di tartaro	20
5	Coperte e schiavina	200
2	Filatoi di seta	260
4	Fiori artifiziali	10
2	Fonderie di caratteri	15
5	Galloni e passamani d'oro e di argento fino	100
2	Idem falsi	15
6	Guanti di pelle	250
4	Istromenti ottici	18
3	Lacca di verzino	12
5	Litografie	50
4	Maschere	20
6	Olii medicinali	25
60	Oreficeria	120

1	Organi	40
4	Paste	10
5	Pennelli di setola	20
1	Pesce marinato	90
5	Pettini	20
2	Pizzi di refe	20
4	Saponeria	40
10	Smalti, conterie e simili	2000
2	Smeriglio	10
1	Specchi	70
4	Stoffe di seta miste d'oro e d'argento e semplici	40
1	Stuoie di brolla	80
1	Tappeti suppedanei	70
6	Tegole e mattoni (fissi)	60
	(eventuali)	70
4	Tele da vele	100
7	Teriaca (nei giorni di fabbricazione)	50
8	Tessuti di cotone, lino canapa, ecc.	100
20	Tipografie	500
8	Vetri e cristalli	240
2	Raffinerie di zuccheri	40

In quell' anno vi avevano 450 commercianti all'ingrosso, 1240 al minuto e 7900 esercenti arti e mestieri.

Norvegia e *Svezia*. La Svezia ha poche manifatture e la Norvegia ancor meno. I loro lavori, tranne pochissimi, non possono ancora stare al paro di quelli delle manifatture straniere ad onta degli sforzi fatti di recente dal governo a fine di promuovere l' attività e l' industria. Per verità, le fabbriche d' acciaio, di maiolica, le manifatture di cristalli e di panni, non lasciano più nulla a desiderare, tanto si perfezionarono in questi ultimi anni; i colori delle stoffe di seta e delle tele però potrebbero esser migliori. Ma queste manifatture non bastano neppure pei consumi del paese. Gli altri prodotti principali dell' industria dei due regni, massime, di quello di Svezia, sono la costruzione dei vascelli, ch' è un importante oggetto di esportazione ; il taglio dei legnami da fabbrica, lo scavo delle miniere, massime di quelle di ferro, rame e cobalto ; l' oriuoleria di Stoccolma e di Gothemburg e gli stromenti di matematica e di fisica di Stoccolma ; molti lavori di legno ; l' acquavite di grani ; le carte, le concie di coremi e le fabbriche di guanti; l' oreficeria di Stoccolma, i vasi e gli altri oggetti di porfido fabbricati ad Elfvedal nello Stora-Kopparberg, le fabbriche d' armi e le fonderie di Stoccolma, Eskilstuna e Nortelge, i cordami di Falugg, le raffinerie di zucchero di Gothemburg, Stoccolma e di altre città. Vuolsi aggiungere che la pesca, soprattutto in Norvegia, è uno dei più importanti rami d' industria, e che i contadini dei due regni si fanno da sè, come quelli di Russia, la più parte delle cose di cui abbisognano.

Le città della Svezia che più si distinguono per quantità e valore di prodotti industriali sono : Stoccolma, che da sè sole fornisce quasi mezza la somma dei lavori di tutto il regno, Norrköping, Gothemburg, Carlscrona, Malmö, Nyköpiog, Carlshamn, Mariestad, Uddewalla, Falun e Gefle. Le città più industri della Norvegia sono : Bergen , Cristiania, Cristiansund, Drontheim, Koogsberg e Arendal.

Oceania. Quanto all' industrie il Mondo-Marittimo presenta nelle due varietà principali de' suoi abitanti, e nelle loro suddivisioni, le più notabili differenze. Mentre la razza negra vive quasi da per tutto nei boschi allato agli orang-outan, dai quali non è dissimile, a così dire,

che per l' uso della parola, e le sue tribù anche meno rozze, tranne pochissime, ignorano ancora le arti ed i mestieri di più assoluta necessità per lo stato sociale. I numerosi popoli della razza malesiana giunsero quasi tutti ed un certo incivilimento, e i più colti si danno pure con buon esito all' agricoltura, alla navigazione, alla pesca, ed in alcuni luoghi anche all' escavazione delle miniere. L' arte però del vasaio, sconosciuta ai Polinessi anche più inciviliti, è praticata dai Papuas di Dory. I Celebiani, i Bugui, i Rediangs, i Giavanesi, gli Ilocos, i Camarinas ed i Malesi propriamente detti, sono i tessitori più abili della Malesia (Arcipelago-Indiano) Nella Polinesia, i Sandwichiani fanno le stoffe più ragguardevoli con la corteccia del gelso. I Nuovi Zeelandesi fabbricano bei mantelli col loro famoso *phormium tenax*. I Carolini sono i soli Polinesii che fabbrichino vari tessuti. Gli abitanti di Rotouma fanno bellissime stuoie. In quest' ultima divisione del mondo marittimo, la Polinesia, gli abitanti degli arcipelaghi di Viti (Fidii), di Tonga (degli Amici), di Taiti (della Società), e dell' isole Ronroutou (Ohiteroa) nel gruppo di Toubonai si distinguono pure per la loro industria.

Molte nazioni incivilite dell' Oceania-Occidentale, come le tribù civili dell'Asia e dell' interno dell' Africa, mostrano grande abilità nel lavorare gioielli, ornamenti d' oro e di argento, e massime lavori di filigrane. I nativi di Manado, gli Archinesi, i Menangkabou, i Rediangs e gli abitanti di Padang, nell' isola di Sumatra, sorpassano tutti gli altri nella fabbricazione di questi ultimi lavori. I nativi della picciola isola di Dao, nell' arcipelago di Sumbava-Timor, si distinguono pure in questo ramo d' industria, e sono gli orefici ed i gioiallieri di tutte le isole vicine. I Malesi di Borneo ed i Giavanesi sanno tagliare e pulire il diamante ed altre pietre preziose, e i secondi lavorano il legno con molta abilità, e forniscono agli Europei dell' Arcipelago delle Indie tutti gli arredi onde hanno bisogno.

Non possiamo lasciare questo argomento senza notare ai nostri lettori il gusto e le disposizioni per la scultura che mostrano negli ornamenti delle loro piroghe, dei remi, dei tamburi, ed anche, presso alcune tribù, in quelli delle loro capanne, non solamente i Nuovi-Zeelandesi, i Tatuti, i Sandwichiani, i nativi delle isole Pelene, dalle Caroline e dell' altre isole della Polinesia, ma anche alcune delle tribù negre dell' Australia, particolarmente gli abitanti degli Arcipelaghi della Nuova-Bretagna e di Salomon, le sculture de' quali sono talvolte capilavori di eleganza, singolarità che abbiamo avuta occasione di notare parlando delle tribù selvagge che abitano la costa occidentale dell' America Settentrionale.

Olanda. Questo regno è uno de' paesi che si distinguono maggiormente per la loro industria. Le tele di Olanda, la cerussa di Amsterdam, Rotterdam, Schiedam, Dordrecht, Utrecht, ecc. è ancora migliore di quella che si fabbrica in tutti gli altri paesi; il borrace ed il salnitro di Amsterdam; le cere di Harlem; il ginepro di Schiedam, Gouda e Amersfort; il minio di Amsterdam, che da lungo tempo si tenta invano d' imitare in varii paesi; le officina di imbianchimento di Harlem, la cui riputazione è sparsa per tutte le parti del mondo, e che non furono ancore soperate da quelle di verun luogo; la carta dell' Olanda settentrionale, massime quella di Saardam; i panni di Leida, i drappi di seta di Harlem, di Utrecht, e soprattutto i velluti di quest' ultima città, le conce di Maestricht; le fabbriche di tabacco di Amsterdam e Rotterdam; la

maiolica di Delft, le pipe di Gouda, gli aghi di Rotterdam e di Bois-le-Duc, la raffinerie di zucchero di Amsterdam, Rotterdam e Dordrecht, fra cui quelle di Amsterdam lavorano 40 milioni di libbre all' anno; i libri e la stampa d' Amsterdam, i suoi diamanti elegantemente faccettati, ed altri infiniti oggetti, provano evidentemente l'attiva industria degli abitanti di questo regno.

Persia. La granda massa dei Tudiik, degli Indiani, degli Armeni, dei Guebri e dei Ghelaki attenda all'agricoltura ed all' industria manifattrice. La più parte degli Arabi e quasi tutte le tribù de' Turchi, degli Afgani, dei Beloutchi, e d'altri popoli nomadi non sono che pastori. Tutti gli Ebrei, un gran numero di Armeni e molti Arabi si danno al commercio; questi ultimi infestano da lungo tempo il golfo Persico con la loro pirateria. L' agricoltura, che da lungo tempo giace nella più grande decadenza, è però esercitata in perecchi luoghi con molta attività ed intelligenze, malgrado gli ostacoli che oppongono, massimamente nel regno di Persia, la natura del suolo, disposto a coprirsi di uno strato salino, la mancanza di fiumi e le ostruzioni dei canali sotterranei, ed in tutti questi stati le cattive strade, le guerre civili e straniere e le oppressioni di ogni sorta, alle quali il contadino ed i proprietarii sono esposti da parte del governo quasi sempre tirannico. I Persiani hanno molta attitudine alle arti meccaniche, e ne recarono alcune ad un alto grado di perfezione. Sono eccellenti soprattutto nella fabbricazione delle sciabole, nell' arte del calderaio, del profumiere, nella preparazione dei corami, nella fabbrica del vasellame di terra, nelle manifatture di sete semplici e ricamate, dei tappeti, dei feltri, delle tele stampate e degli scialli.

Portogallo. Tutti i geografi, gli economisti ed i viaggiatori, fanno ai Portoghesi l' antico e volgare rimprovero di essere quasi affatto sprovvisti di fabbriche e manifatture, e costretti a comperare dagli stranieri con l' oro del Brasile tutti gli oggetti non pure di lusso, ma anche di necessità pel vestire più grossolano e per arredare la loro case. Per rispondere a queste accuse e dare un'idea dell' industria di questo paese, citeremo le fabbriche d' armi di Lisbona; quelle di panni e stoffe di lana di Portallegro, Covilhan, e Fundao; la maiolica di Lisbona, Porto, Coimbra, Beia, Estremos, Cercal e Caldas; le tele stampate di Lisbona, Porto a loro dintorni; i lavori di latta di Lisbona e di Porto; le eccellenti confetture di Lisbona, Porto, Coimbra e Guimarães; la grande filatura di cotone di Thomar il cui filo è per lo meno eguale a quello d' Inghilterra e di Francia; i galloni, i nastri, i saponi fini e ordinarii, e le pietre fine faccettate di Lisbona; l' oreficeria ed i gioielli di questa città e di Porto; i vetri di Marinha-Grande; la grande fabbrica di carta di Alemquer, quelle di Guimarães, Louzan, Feira, e quelle dei dintorni di Lisbona; le grandi raffinerie di zucchero di quest'ultima città e di Porto; le tele del Minho, del Beira, e di Tras-os-Montes; i lavori a maglia di Alcobaça e di Thomar; le conce dei corami di Lisbona, Setubal, Porto, Coimbra, Beia, Evora, Guimarães, ecc. ecc; i cappelli di Lisbona, Porto, Elvas, Coimbra, Evora e Thomar; i lavori da panieraio di Lisbona, Porto, Coimbra, e dei loro dintorni, lavori non meno solidi che perfetti; finalmente le seterie di Porto e Braganza, e specialmente le stoffa di seta di Campo Grande, vicino a Lisbona, che imitano perfettamente quelle di Lione.

Prussia. Molti governi di questa monarchia si distinguono per la loro indu-

stria, la quale crebbe d'assai dal fine dello scorso secolo, e principalmente da parecchi anni in qua. I governi per questo riguardo più notabili sono quelli di Colonia, Dusseldorf, Acquisgrana, Minden, Arenaberg, Breslavia e Lignitz. La manifatture di lana e di cotone e poscia quelle di tela sono i tre rami principali dell'industria prussiana ai quali vengono dietro le manifattore di seta e quella di rame, ferro, ottone ed altri oggetti di minuteria. Ecco alcuni de' principali oggetti di ciascun ramo: la tela di Hirchsberg, Schmiedeberg, Landshot a Greifenberg in Silesia; quelle di Bielefeld, Barmen, Elberfeld, Wahrendorf in Vestfalia; i panni fini di Berlino e quelli di Eupen, Acquisgrana, Montagioia, Malmedy, Stolberg, Burtscheid, ecc. nel governo di Acquisgrana: la tela di Siam, le anchine, le tele di cotone, i fazzoletti, la calzatte, i fustagni, ed i picchè di Elberfeld, Barmeo, Cravelt, Huckeswagen, Bonn e Berlino; le seterie di Berlino, Barmen, Elberfeld, Colonia, Mulheim sul Reno, Crevelt, Iserlohn, Schwelen e Potsdam; la conce di Malmedy e Colonia, Mulhansen, Berlino a Magdeburgo: la pelliccerie di Berlino, Halberstadt, Magdeburgo, Koenisberg e Danzica; i marrocchini di Berlino, Stettin, Halle, Koenisberg, Drossero e Kochheim; i guanti di Berlino, Halla, Magdeburgo ed Halberstadt: le lame di Solingen e Suhl; le fabbriche d'armi di Esseen-Burg, Suhl, Solingen, Potsdam, e Spandau; gli importanti e numerosi prodotti della fabbriche di ferro di Hagen a de' suoi dintorni; le grandi fabbriche di falci a Remscheid, di aghi ad Altena, di aghi a spilla a Isarlohn, Acquisgrana, Burscheid, Iacobswald, Hegermulhe, e Stolberg nall' Harz; quelle di ottone a Stolberg presso Acquisgrana; i lavori di oro e d' argento di Berlino, Colonia, Breslavia e Danzica; le fabbriche di vetri di Zechlin e Warmbrunn; gli specchi di Neustadt sulla Dossa e di Friederichsthal: i lustri di Wiesen; la porcellana, l' azzurro di Prussia, le carrozze, le collane di ferro fuso e gli orologi di Berlino. Avvertiremo pura che Berlino e Halle sono le due principali città della monarchia per la stampa e commercio de' libri.

Russia. È un massimo errore il pensare sulle fede di molti statitici che la Russia sia sprovveduta di fabbriche e di manifattura. Già da gran tempo prima del regno di Pietro il Grande, questa contrada possadeva fabbriche di corami, di tele da vele, cordami, tralicci, feltro, candele, sapone, i coi prodotti erano esportati. Pietro I, Elisabetta, Caterina II ed Alessandro sono i sovrani, i cui regni furono più memorabili pei progressi dell' industria principalmenta negli ultimi anni di quello d' Alessandro e dopo lo avvenimento al trono di Nicolò, tutti i rami dell' industria presero grande attività; non solamente il loro numero crebbe, ma i loro prodotti si perfezionarono. Nel 1812 non si contavano in tutto l' impero che 2332 manifattore con 119,093 operai; nel 1828 le prime erano 5,244 i secondi 255,414. I governi di Mosca, di Vladimir, Nijni-Novogorod, Tambor, Kalouga, d'Olonetz, si distinguono fra tutti gli altri per la loro attività industriale. Ma non solo nella fabbricaziona dei corami, del sapone, del caviale, della colla di pesce, della candele, dell' olio, delle tele da vele, dei cordami, delle stuoie di scorza d' albero, dell' acquavita di grano, delle carrozza e dei gioielli si osservano questi progressi; le manifattore di seterie, vetri, panni, carta, maiolica, porcellana a di molte mercanzinole metalliche grossolane afin e delle armi, vi sono oggidì numerosa ed i loro lavori possono gareggiare con quelli delle migliori fabbriche d'Europa. Quando si

esposero a Mosca nel 1830 i prodotti dell'industria nazionale, si videro panni usciti dalle fabbriche del conte Komarnvscky, del principe Nicolò Troubetzkoi ecc., che non offerivano veruna differenza dai più belli delle fabbriche francesi ed inglesi. I più bei cascemiri della fabbrica della Merlioe nel governo di Peuza, furono venduti fino a 15,000 rubli la pezza; i cristalli lavorati da Maltsove, la porcellana di Bakhmetev non sono inferiori che ai cristalli ed alle porcellane delle fabbriche imperiali, i coi lavori, tranne alcuni, sono comparabili a quanto l'Europa ha di più bello in tal genere. Le filature e le manifatture di cotone fecero straordinarii progressi in alcuni governi; quello di Vladimir li supera tutti per la importanza de' lavori di simil fatta. La città di Cousa e Ivanovo, villaggio appartenente al conte Cherematiei, possono riputarsi coma centro di questa fabbricazione che nel 1828 non impiegava meno di 15,612 telai, 24,217 operai, senza contare i capi manifattori e le loro famiglie. Questo incremento dell' industria è dovuto in gran parte al nuovo sistema adottato da alcuni manifattori di non impiegare che operai di condizione libera e ben pagati. Il governo dal suo canto veglia sull' amministrazione dei fabbricatori e punisce severamente quelli che non pagano esattamente gli operai. Si osservò che la casa ove il lavoro si fa per mano degli schiavi ed ove per conseguenza l' opera di mano non costa pressochè niente, non pervengono mai alla prosperità nè al grado di perfezione di quelle che impiegano soli operai liberi.

Dobbiamo pure notare un' altra particolarità che finora s' incontra soltanto in Russia ed in pochi altri paesi; ed è che il contadino fabbrica da sè tutti gli arnesi che gli abbisognano. Vi sono villaggi intieri occupati da operai della campagna; così Robotnika è popolato di fabbri ferrai; Paulovo di magnani; Niffolskoi, di tornitori e lavoratori in cartoni; Goroditch, di legnaiuoli; Semenova di lattai; Ingodnoge, di lavoratori di marrocchini; Katunka di conciatori di pelli di vitello. I migliori cuoi e marrocchini si fabbricano a Iaroslav, Onglitch, Kolomna, Arsamas, Viatka, Kazan, Touls, Nijni-Novogorod, Vladimir, Pokov, Volagda, e Minsk; i più bei marrocchini ad Astrakhan, a Torjok nel governo di Tver, a Kasan e nella Tauride; questi due oggetti sono superiori a quelli che fabbricansi in tutti gli altri paesi d' Europa. Vladimir, Mosca, Kostroma e Kalonga si distinguono per le loro fabbriche di biancherie da tavola; Arkhangel, Riazan, Novogorod, Pietroburgo e Mosca, per la tela da vele; Orel ed Arkhangel hanno importanti manifatture di corde, canapi ed altri cordami. Sarepte fabbrica grande quantità di calzette, berretti e paoni; Akbtyrka un tessuto nazionale per le femmine. Voglionsi pur menzionare i tappeti persiani di Kamenskoi, di Smolansko, di Koursk, di Mikhailovka grosso villaggio del governo di Voronega, quelli di alto liccio o broccati del villaggio d' Issa e dalla fabbrica imperiale di Pietroburgo; le fabbriche di cotone dei governi di Vladimir di Mosca, Pietroburgo, Kostrome ad Astrakhan; le manifatture di seteria di Mosca, di Koupavna appartenenti ai principi di Yousoupov, di Frenne, a Lasarev, ec., l' immensa fabbrica di panno del conte Potemkin a Glanchkov, che sola basta pel vestire di tutto l' esercito russo, quelle di Mosca, di Sviblov presso questa città, di Sarepta, ecc.; la carta di Mosca, Pietroburgo, Iaroslav, Kalonga e della Livonia; i lavori delle fabbriche di vetri di Ozerski presso Pietroburgo; poscia quelli dei governi di Volinia, Livonia e Vladimir; la porcella-

di Gatchino, Alexandrovsk e Verbitsck; la manifatture d'armi di Toula, di Votka e Sisterbek; le fonderie di cannoni a Petrozavodsk, Pietroburgo, Liperk e Kerson; l'oreficeria ed i gioielli di Pietroburgo, Mosca, Oustiong-Veliki, e le fabbriche di rame dei governi di Perm e di Mosca.

I principali oggetti dell'industria del regno presente di Polonia non sono molti, malgrado i progressi che questo paese fece per tale riguardo in questi ultimi anni; i panni, le tele, i corami e le pelliccarie sono da annoverarsi in primo luogo.

Abbiamo già indicati i luoghi dell'impero che più degli altri si distinguono per industrie: aggiugneremo ora che Mosca, Pietroburgo, Tola, Vladimir, Vologda, Astrakhan, Arkhangel, Vorogene, Jamburg, Schlusselburg, Serpoukhov, Clonia, sono le città che vogliousi riputare le più industri. Nel nuovo regno di Polonia sono da citare sopra tutte, Varsavia, Lublino, Kalisz, Tumasow.

I seguenti particolari finiranno di dare una idea sull'importanza dei progressi dell'industria in Russia.

Il numero di fabbriche e manifatture che vi esistevano al principio del 1839 giugneva a 6,855 e quello degli operai impiegati in questi stabilimenti a 412,931, non compresi quelli che lavorano nelle miniere e nelle officine dipendenti da quelle, come alti fornelli, fucine e simili. Paragonando queste cifre a quelle che si erano avute nel 1838 si vede che in quel frattempo il numero degli stabilimenti crebbe di 405 e quello degli operai di 35,111. Nel 1835 non si contavano in tutto l'impero che 6,045 fabbriche e manifatture ed il numero degli operai non eccedeva i 279,673; sicchè nel breve spazio di 3 anni si erano organizzati 810 stabilimenti ed il numero degli operai si era aumentato quasi della metà.

Fra i rami d'industria nazionale più importanti ed il cui sviluppo fu più notabile sono a citarsi:

606 Fabbriche di panni e d'altri tessuti di lana.
227 ——— di seterie.
467 ——— di cotonerie.
216 ——— di tele ed altri oggetti di lino.
1918 Conce di pelli.
554 Fonderie di sevo.
444 Fabbriche di candele di sevo.
270 ——— di sapone.
486 ——— d'oggetti di metallo.

La più grande attività regna particolarmente nella parte centrale dell'impero; Mosca divenne il centro dell'industria nazionale, e le piccole città che dipendono dal governo di essa videro sempre più multiplicarsi le fabbriche per guisa, che al principio del 1839 in quel solo governo contavansi fino a 1,058 fabbriche con 83,054 operai. Nei 315 stabilimenti del governo limitrofo di Vladimir contansi fino a 83,655 operai ed in quello di Kalonge 164 fabbriche e 20,401 operai. Non meno osservabili sono i cangiamenti avvenuti in vari altri punti; non ha gran tempo che Tola citavasi ancora come l'unico governo che avesse fabbriche di utensili ed altri simili oggetti di metallo; e tuttavia le 124 fab-

briche di esso non impiegavano che 6,538 operai, quantunque il movimento della loro industria non si fosse certamente diminuito. Oggi invece nel solo governo di Perm, che ad un tempo assai vicino era ancora quasi deserto, si contano fino a 352 fabbriche, 81 di oggetti in metallo a 199 di pelli conciate, con 36,599 operai. Finalmente fra i rami d'industria cresciuti in modo assai notabile citasi la fabbricazione del tabacco, le cui manifatture diedero nel 1839, compresi i resti dell'anno precedente:

	libbre (a)
Tabacco da fumo	3,800,000
—— da naso	2,200,000
—— in foglia ed in rotoli . . .	800
Zigarri	62,500,000

Vennero introdotti dell'estero fino a 84,111 pud, (b) e 28 libbre di tabacco in foglie o preparato; ma se ne esportarono 50,646 pud e 32 libbre, e l'imposta pagata sul tabacco consumatosi all'interno prodosse un totale di 2,670,374 e 3/4 ruhli (c), dalla qual somma deesi dedurre 300,000 rubli per le spese di esazione.

Spagna. Benchè la Spagna non possa quanto all'industria paragonarsi ai principali stati d'Europa, è però molto al di sopra di quel basso stato in cui si vuole comunemente rappresentarla. Le conce delle pelli in alluda di Valladolid, Siviglia, Granata, Malaga, Ariose e Migoel-Turra, possono stare al pari, quanto perfezione del lavoro, con quanto v' ha di meglio in tal genere presso gli stranieri; che i panni fini di Tarrasa, Manresa ed Escaray gareggiano coi panni di Carcassona e di altre città del mezzodì della Francia; che gli specchi della manifattura di Sant'Ildefonso erano, non ha gran tempo, rinomati in tutta Europa per la loro qualità e per la loro straordinaria grandezza; che le carte di Alcoy e quelle della fabbrica di Grimand a Madrid, non meno che le litografie che escono dall'officina diretta da Madrazo in questa città gareggiano con le migliori opere conosciute di tal genere; che le fabbriche di anchine di Barcellona, quella di tele stampate di Madrid stabilitavi da un francese, le manifatture di porcellana e di maiolica di Moncloa e di Alcora; quelle di cappelli di Badajoz, di seta filata e di tessuti di seta della Catalogna, di Vaglenza, Murcia e Talavera, e quella di tele cerate di Barcellona forniscono oggetti di gran bellezza e poco meno che perfetti. Non dobbiamo ommettere di menzionare l'esposizione dei prodotti dell'industria nazionale, che si fa a Madrid a tempi non ancora prefissi. Questa particolarità è importantissima a sapersi perchè attesta i sensibili progressi dell'industria spagnuola e la sua tendenza ad imitare le nazioni più industri, quali sono la Francia, i Paesi-Bassi, ed altre, ove si fanno simili esposizioni.

Dobbiamo pure avvertire che le fabbriche dei tessuti di ginnco di ginestra, che furono un tempo sì numerose e sì fiorenti, sembrano ora quasi ridotte al nulla; ma che per compenso fino dal principio del XIX secolo coltivasi il cotone in grande nelle provincie di Valenza, di

(a) La libbra russa vale 0,chil.409.
(b) Il pod vale 40 libbre, cioè 16,chil.357.
(c) Il rublo vale 4,fr.08.

Granata e massime nei dintorni di Motril; che si riuscì a rendere indigena la cocciniglia per vastissime piantagioni di fichi d' India nei dintorni di Malaga, Cadice e Murcia, e che la coltivazione delle canne da zucchero nelle provincie di Malaga, Valenza e Granata, sembra voler prendere grande aumento, e rinnovare quei felici tempi in cui formava uno de' principali prodotti indigeni della penisola. Percorrendo i principali rami dell' industria spagnuola, citeremo fra le città e le provincie che più si distinguono per attività di manifatture: Guadalaxara, Burgos, Bejar, Ezcaray, Segovia, ecc. pei panni fini; Tarraza, Olot, Barcellona, Alcoy, Albacete, Burgos, ecc. per panni ordinarii; la Galizia e appresso la Catalogna, Valenza, Cuenca e l' Estremadura per la tela in generale; la Corogoa e Bayona in Galizia e Soria pei servizii di tavola; Almagro e Marturell pei merletti; la Corogos, Mataro, Bilbao San Sebastiano, Santander e Cartagena per la tela da vele; Barcellona, Manrasa, Mataro, Reus ed Olot nella Catalogna, Valenza, Siviglia, Madrid, Toledo, Talavera, Valladulid, Malaga, Saragozza e Granata per le stoffe di seta; Barcellona e poi Mataro, Reus ed Olot, Alicante ed Avila, per le tele di cotone e lavori dell' arte del berrettaio; la Catalogna, Valenza e Cuenca per la carta da scrivere e da stampare, e Madrid per le carte da tappezzerie; Barcellona, Malaga, Siviglia, Madrid, Badajoz, la Corogna, Santander, Burgos, Igualada e Reus pei cappelli; la Biscaglia propriamente detta il Guipuscoa, Santander e l'Alava, Cuenca ed Avila per lavorare il ferro; Eibar, Plasencia, Mondragon, Alagon, Toledo, Utrillas nell'Aragona, Guadix, Ripoli ed Albacete per le fabbriche d' armi; Madrid, Eybar, Plasennia (Guipuscoa), Siviglia, Barcellona, Valenza, Cadice, per l'oreficeria e le mercanzie minute metalliche; Valenza, la Catalogna, l'Estremadura, Segovia, Cuenca e Toledo, e massime le città di Ocagna, Ontigola e Mataro, per la fabbricazione del sapone; Mondoa, Andojar, Alcora, Caceres, Villaropedo, ecc., pel vasellame di terra e la majolica.

Turchia Europea. Tutti i rami d' industria sono più o meno rimasti imperfetti in questa regione ad onta della bellezza e dell' abbondanza delle materie prime. L' immutabilità delle usanze contribuì per lungo tempo a questo languore per quanto spetta al vestire ed ai rami di commercio che ne dipendono. Alcune città però si distinguono per la loro industria dalle altre. Costantinopoli, Salonicchi, Andrinopoli, Routschouk, Sares, e Schumla sono le città che presentano più attività di manifattore. Si concia bene il marrocchino ed il cordovano, a Larissa, Salonicchi, Gallipoli, Giannina ecc. Vi sono tintori abilissimi ad Ambelakia, a Larissa, ecc., manifatture di cotone a Salonicchi, Seres, Costantinopoli, Silistria e Turnavos in Tessaglia. Si fanno buone stoffe di seta a Costantinopoli ed a Salonicchi. I calderai ed i lattai di Schumla recarono l' arte loro ad alto grado di perfezione. Si lavora bene l' acciaio a Bosna-Serai, a Scutari, a Caratova ed a Costantinopoli. Si fabbricano armi da fuoco a Semendria, Grabora ecc. Finalmente la tipografia orientale stabilita a Costantinopoli fornisce insieme con quella del Cairo, libri arabi, persiani e turchi a tutto l' impero. Nulla si può dire dell' industria del nuovo regno di Grecia e dei principati di Valacchia e di Moldavia, perchè, desolati finora dalla guerra, questi paesi nulla offrono quanto ad industria che sia degno di menzione. Le isole Jonie, non ostante i progressi fattivi da certe arti da una trentina di anni in poi, sono ancora molto addietro quanto al pregio della in-

dustria. Gli abitanti però di queste isole, come pure quelli del nuovo regno di Grecia si distinguono per abilità nella costruzione de' molti vascelli mercantili che navigano nei paraggi di questa parte d'Europa, e che durante la lunga guerra della rivoluzione francese, spignevano le loro corse fino in Francia, Spagna ed anche in America.

Turkestan. Gli abitanti del Kanato di Bucara si distinguonu sopra tutti i loro vicini per industria e per le belle stoffe di cotone e di seta, pei berretti, per le carte ed altri oggetti, che sanno fabbricare. Si può dire generalmente che in tutte le grandi città dei Kanati, in cui il Turkestan è diviso, l'industria è abbastanza viva e che la più parte dei loro numerosi abitanti attendono all' agricoltura; parecchi cantoni sono pure così ben coltivati che somigliano e giardini. In quelle contrade che molti rappresentano ancora come sterili deserti, i canali d'irrigazione sono così numerosi come nelle parti meglio coltivate del regno Lombardo-Veneto. L' educazione del bestiame e le rapine sono i principali mezzi di sussistenza de' popoli interamente nomadi.

(BABBAGE — BROUCHAM — ADRIANO BALBI — LORENZO NERI — ALESSANDRO MAIOCCHI — BLANQUI *il seniore* — JOBARD — G**M.)

INDUSTRIA (*Casa di*) V. POVERI.

INDUSTRIALE (*Società*) V. SOCIETÀ.

INDUTTOMETRO. Strumento immaginato da Faraday per conoscere e misurare gli effetti della induzione prodotta dalle correnti elettriche. È formato di quattro spirali di fili metallici fasciati di seta o cotone e simili a quelli dei galvanometri. Queste spirali sono disposte due l'una sull'altra da una parte, ed altre due parimente l'una sull'altra di contro, portato essendo ciascun paio di spirali da un sostegno mobile in una scanalatura in guisa da poter facilmente avvicinare l'uno all'altro. Gli otto capi dei fili di queste spirali escono liberamente e possono congiugnersi come si vuole con la pila o con un galvanometro. In tal guisa, facendo scorrere, per esempio, la corrente in una delle spirali interne si può esaminare l' andamento e la forza della corrente che svolgesi per induzione nell' esterna o viceversa; inoltre avvicinando più o meno, un paio di spirali, investite tutte due od una sola dalla corrente galvanica all'altro paio si possono parimente esaminare gli effetti che l' induzione produce sul paio opposto, secondo la distanza alla quale si trova, variando anche l' esperimento col frapporre nel mezzo diaframmi di varie sostanze e grossezze. Le spirali sonu ravvolte intorno a tubi di legno u di ottone che lasciano un vano nel mezzo e fine di poter vi introdurre sprangha di ferro o di acciaio calamitate o no, e notare l'influenza di quelle aggiunte.

(G**M.)

INDUZIONE. È propriamente il riunire molte cose, od osservazioni sopra alcun particolare soggetto, per poi dall'esame dell' insieme di esse dedurne conclusioni che valgano a dare qualche lume sull' argomento di cui si tratta od a provare la verità di alcune asserzioni fatte in proposito. La induzione è diversa dalla *ipotesi* in quanto che quest' ultima parte piuttosto da principii estratti e teorici senza esperimenti od esempi che le servano di prova.

(G**M.)

INDUZIONE. Nelle scienze si dà questo nome a quegli effetti che un corpo in certe particolari circostanze produce sopra altri circonvicini, benchè, apparentemente almeno, non sia in comunicazione con essi. Gli effetti di maggiore importanza sono quelli dell' induzione elettrica e magnetica dei quali qui parleremo riferen-

dove le leggi con quella brevità che dalla natura di quest'opera ci viene prescritta.

La induzione magnetica è quella conosciuta da più lungo tempo e per cui, come notossi anche all' articolo Calamita (T. III di questo Supplimento, pag. 134), un pezzo di ferro o d'acciaio attratto da una calamita acquista la proprietà di attrarne un altro egli stesso, proprietà che perde tostochè cessa di essere sotto l'influenza del magnetismo. Si è pure veduto in quel medesimo luogo come l'acciaio assoggettato per lungo tempo all'influenza del magnetismo, anche senza il contatto della calamita, acquisti proprietà magnetiche permanenti, e la magnetizzazione forse altro non è che un effetto della induzione magnetica semplicemente. Finalmente all'articolo Magneto-Elettricismo ed in quello Calamita addietro citato si può vedere come dalla induzione del fluido magnetico di una calamita ed anche di quello terrestre semplicemente, siansi giunti ad ottenere quei fenomeni tutti che presentano le macchine elettriche a sfregamento e la pila.

Gli effetti di induzione che producono le correnti elettriche sono ancor più notabili e varii, e considerati sopra spranghe magnetiche sono tanti e di tale importanza da costituire un nuovo ramo di scienza cui di Elettro-magnetismo diedesi il nome, producendo talora deviazioni sugli aghi calamitati e tal'altra mutando il ferro in Calamite *temporarie* di forza notabilissima. Di questi diversi effetti della induzione e delle applicazioni che se ne fecero, egli articoli già accennati ed a quelli Galvanismo e Galvanometro particolarmente, abbiamo bastantemente trattato, e qui non altro ci proponiemo se non che riferire alcune principali leggi della induzione che producono le correnti elettriche sopra altri conduttori investiti o no da correnti loro proprie.

Primieramente, quanto alla elettricità per attrito, si era bensì osservato che i corpi posti a poca distanza dai conduttori di essa davano segni elettrici, ma la natura delle correnti indotte solo in questi ultimi tempi venne alquanto studiata. Matteucci indagò particolarmente i fenomeni di induzione prodotti da una bottiglia di Leide. Adoperò egli a tal fine spirali piane, facendo in guisa che la prima corrente di induzione sviluppata dalla corrente della bottiglia divenisse inducente sopra un' altra spirale, e così di seguito, adoperando fino a tre coppie di queste spirali ed ottenendo deviazioni sensibilissime e costanti del galvanometro e scintille brillantissime a ciascuna interruzione del circuito. Esperimentando in tal guisa stabilì potersi tutti i fenomeni di induzione ridurre a questa legge: se i due circuiti riavvicinati fra i quali ha luogo la induzione sono chiusi metallicamente, senza che vi abbia per conseguenza scintilla in verun punto, la corrente secondaria che si sviluppa dirigesi in senso inverso della corrente primitiva, come fa una corrente voltaica che comincia: avviene lo stesso se tutti due i circuiti sono aperti in maniera da produrre scintilla. Quando uno dei circuiti è chiuso e l' altro aperto la corrente di induzione dirigesi sempre nello stesso verso che quella inducente, come farebbe una corrente voltaica che cessasse di passare. Trovansi queste leggi costanti tanto se si riguarda come circuito induttore la circonferenza della bottiglia direttamente, quanto se riguardasi come induttore un circuito che trasmetta una corrente indotta.

Le leggi della induzione prodotta dalle correnti voltaiche vennero indicate dal Faraday e furono da noi riferite all' articolo Galvanismo di questo Supplimento (T. X, pag. 308). Vennero poscia da altri modificate ed estese, e crediamo uti-

le di qui riportare, i risoltamenti di alcune fra le più recenti osservazioni fattesi su questo proposito.

Il Zantedeschi, dedicatosi in particolar modo a questo argomento, fece varie esperienze con l'induttometro, e riconobbe: 1.° che due correnti l'una voltaica, l'altra magneto-elettrica, dirette sul medesimo filo in senso opposto, presentano un'azione meccanica non dissimile da quella che osservasi nell'urto dei corpi, perchè si distruggono nel caso di uguaglianza e ne rimane la differenza, nel caso della disuguaglianza; 2.° che due correnti voltaiche dirette su due fili conduttori vicinissimi fra di loro, ma non isolati, si fiaccano tanto dirette nel medesimo senso che in quello opposto; ma che nella prima supposizione l'indebolimento è minore di quello che si osserva nella seconda. Notò il Zantedeschi che l'infievolimento si verifica a preferenza nei fenomeni della scintille elettrica e delle decomposizioni; ma non ugualmente nei fenomeni di induzione elettro-magnetica, nei quali si scorge che allorquando le correnti sono dirette nel medesimo senso la vigoria della induzione elettro-magnetica uguaglia pressochè la somma delle forze parziali delle singole correnti, e che ove sono dirette in senso opposto non se ne ha che la differenza; 3.° che la corrente indotta nei limiti della sue esperienze tiene una direzione opposta all'inducente. L'esperimento fu ripetuto con elementi di pochi pollici di superficie, e con altri di due piedi quadrati di superficie; con deboli azioni chimiche o con energiche, ossia con effervescenza molta del liquido; 4.° che la virtù elettro-magnetica inducente è in ragione inversa della semplice distanza; 5.° che segue la ragione diretta della superficie inducente ed indotta; 5.° che avvi identità fra la virtù induttiva magneto-elettrica ed elettro-magnetica, il che comprovò il Zantedeschi in ordine alla direzione, intensità e durata di quelle correnti. Studiò pure lo stesso autore i mazzi diretti a rinvigorire gli effetti elettro-magnetici con isprangbe di ferro dolce che introduceva entro alla spirali dell'induttometro, e dalle fatte esperienze conobbe che allorquando la spranga di ferro dolce era introdotta nella spirale attuante ed attuata se ne aveva l'aumento quintuplo di quelli parziali, che si ravvisano introducendo successivamente la verga di ferro dolce ora nella spirale inducente ed ora nella indotta, non altramente di quanto si vede accadere nell'attacco e distacco dell'ancora ad uno solo dei poli di una magnete od all'attacco e distacco simultaneo da ambedue i poli della calamita medesima.

Abria ponendo elici uguali nel circuito indotto ed in quello induttore, ed assoggettando lo stesso ago all'azione di ogni corrente, cominciando dalla più debole osservò: 1.° che l'intensità d'ognuna delle due correnti indotte è proporzionale a quella della corrente induttrice; 2.° che decresce a misura che aumentasi la distanza in ugual proporzione per le due correnti, e meno rapidamente che secondo la legge della ragione inversa della semplice distanza; 3.° che aumentasi col diametro dei fili adoperati, e che quando questi sono disposti a spirale varia nello stesso verso che la proporzione del numero dei giri delle spirali induttrice ed indotta, in guisa da essere sensibilmente indipendente della lunghezza assoluta di ognuno di questi circuiti quando è la stessa per tutte due; 4.° che la relazione fra le due correnti inversa e diretta che corrisponde ad una stessa corrente induttrice può non essere la unità; che la corrente inversa è minore che quella diretta quando i due circuiti sono fatti di un filo di piccolo diametro, e che la proporzione sembra dipendere da que-

sto diametro; 5.° finalmente che un circuito dotto posto vicino all'induttore ed all'inaperto non ha veruna influenza, ma chiuso scema sempre l'effetto dell'induzione.

Finalmente Masson e Breguet il figlio ottennero da alcune ricerche i risultamenti che seguono. Quando un filo molto lungo è attraversato da una corrente voltaica, i punti posti ad uguale distanza dalle cime di questo filo sembrano carichi di elettricità statica di segni contrarii, capace di caricare un elettroscopio condensatore. Al momento della chiusura ed interruzione della corrente queste tensioni sembrano aumentare e l acquistano grande valore pel ravvolgimento dei fili ad elici, la tensione aumentando talmente in questo caso ai punti di interruzione del circuito che si possono ottenerne scintille a due centimetri e più nel vuoto. I fenomeni d'induzione sembrano, secondo questi autori, dovuti ad azioni che la elettricità statiche esercitano a distanza sopra i fili vicini e rientrano così nella classe dei fenomeni di influenza elettrica ottenuti con le macchina. La luce elettrica ottenuta nel vuoto dalle estra-correnti o da correnti di induzione presenta il medesimo carattere che quella ottenuta nelle medesime circostanze con macchine elettriche o con bottiglie di Leida. Quando due elici sono poste l'una sopra l'altra, ed una di esse riceva la corrente dalla pila si hanno scosse prendendo una cima dell'estracorrente ed una dell'elice superiore. Se un'altra persona prende le due altre cime rimaste libere le scosse sono più forti. Quando tra elici sono posta l'una sopra l'altra se le estremità di quella di mezzo sono riunite la corrente interrotta della pila passando nella prima non potrà indurre la terza; ma se si fanno comunicare le cime dell'elice di mezzo con un filo lunghissimo allora non fa più ostacolo e le scosse si sentono nella terza. Quando con la disposizione e con la lunghezza di un filo ravvolto ad elice, si ottiene dall'estracorrente o dalla corrente di induzione la luce elettrica nel vuoto, questa luce cessa di comparire tosto che si mette un cilindro di ferro dolce nell'elice e ricomparisce quando lo si ritira. Masson e Breguet ritengono i due stati dinamico e statico dell'elettricità essere modi suscettibili di trasformarsi uno nell'altro; e con queste parole *intensità* e *quantità* doversi intendere quantità uguali di forze vive elettriche che differiscono soltanto per la durata della loro azione.

Come all'articolo GALVANISMO dicemmo, poco vantaggio trasse finora l'industria dalle correnti elettriche prodottesi per induzione, e qui giova avvertire che a torto crederebbero alcuni potersi in siffatta maniera aumentare senza differenza di spesa la potenza di una pila, locchè certo anche alle arti importantissimo tornerebbe, dappoichè le correnti indotte non si formano che a scapito dell'inducente, la quale nel produrre questi effetti proporzionatamente si affievolisce, la qual cosa e venne osservata esperimentalmente dal Zantedeschi, e poteva e doveva dedursi dai fatti osservatisi sulle leggi del fluido elettrico, conformi sempre da ultimo a quelle della meccanica.

(ABRIA — FRANCESCO ZANTEDESCHI — MASSON — BREGUET FIGLIO — G**M.)

INEQUABILE. Indicasi con questa parola quel moto che in tempi uguali scorre spazii disuguali ed è l'opposto di equabile.

(ALBERTI.)

INERBARE. Vale coprire di erba: perciò, si dice, inerbata una prateria o simili.

(ALBERTI.)

INESCAMENTO, INESCARE. V. ADESCARE, ESCA.

(ALBERTI.)

INESCATO. Fornito di esca.

(ALBERTI.)

INESSICCABILE. Che non può disseccarsi.

(ALBERTI.)

INESTINGUIBILE. Da non potersi estinguere.

(ALBERTI.)

INETTEZZA, INETTITUDINE, Mancanza di attitudine a far checchè sia. Adducesi spesso la inettezza a scusa di infingardaggine; sovente nelle arti deriva dal non conoscere le teorie, più spesso dal non aver abitudine delle pratiche. Ricordiamo in tale proposito quanto si è detto nell' articolo CONSUETUDINE.

(G**M.)

INFAGOTTARE. Raccogliere varie cose in fagotto, per lo più disordinatamente.

(TOMMASEO.)

INFAGOTTATO. Quando un vestito sgonfia troppo in un luogo e non assetti bene sulla persona dicesi che fa fagotto; e si chiama infagottato chi se ne va male ravvolto in un vestito siffatto. Questa parola indica quindi uno dei difetti da evitarsi nell' arte del sarto.

(TOMMASEO)

INFANZIA (*Asili dell'*). Siccome l'albero conserva da grande le pieghe mentre era giovine ricevute, così le prime età dell'uomo hanno influenza sovente irreparabile su tutto il corso della sua vita. Duopo è tuttavia confessare che fino agli ultimi tempi poca attenzione facevasi a questa massima tanto essenziale, a se pur si avvertiva alla educazione morale, letteraria o scientifica dei ricchi e delle persone agiate e civili trascoravasi notabilmente quella dei fanciulli del popolo e dei figli degli artigiani, di quelle persone cioè che appunto per la situazione loro a pel pericolo in cui si trovano di vedersi esposti a lottare con le privazioni e coi bisogni di ogni genere, potevano più facilmente riuscire di peso e nocumento alla civile società. Le pubbliche scuole elementari istituitesi quasi dappertutto e dove accordasi gratuita istruzione, avevano in parte riparato al disordine, e diciamo in parte perchè non giovavano che limitatamente alla morale dei fanciulli che rimanevano abbandonati all' ozio ed ai vizii in molte ore del giorno e venivano alle scuole già imbevuti dalle male massime che avevano succhiate nell' età loro più tenera. Istituzione santissima per questo fine si furono quegli asili, l' esempio dei quali ritrovasi nella carità di quel Filippo Neri cui eresse altari la Chiesa. Non è qui il luogo di farci ad esaminare quanto vantaggio alla salubrità ed alla morale delle più povere classi risulti da istituzione siffatta, la quale noi guarderemo soltanto sotto l' aspetto del vantaggio che può recare alle arti, riuscendo semenzaio di artigiani ed operai morigerati ed istruiti. Già in varie parti dell' Italia ed in Venezia principalmente si conobbe il vantaggio di dare a quelle tenere braccia una qualche occupazione adattata alle loro forze, e quei fanciulli tolti dall'ozio e dalla miseria mostrano già con orgoglio i prodotti delle loro fatiche.

Qui riferiremo dapprima alcune parole del Mayer sui modi generali di regolare questi stabilimenti, poscia soggiugneremo alcune osservazioni da noi presentate anni fa dietro richiesta di persona autorevole, intorno alla maniera d'introdurre in questi asili l' insegnamento delle arti e dei mestieri.

Considerando dapprima gli asili sotto l'aspetto fisico, il Mayer osserva che devono essere situati nella posizione più comoda per quella massa di popolazione che più ne abbisogna; in luogo aperto, se è possibile, od almeno tale che l'aria vi circoli liberamente e che i raggi del sole

vi giungano senza ostacolo. Deve essere a pienterreno, attenente ad un cortile spazioso, o meglio ancora ad un giardinetto, ove i bambini possano abbandonarsi sicuri ai loro passatempi. L'interno della scuola deve essere assai vasto, acciò i fanciulli possano aggirarvisi facilmente; circostanze essenziale a cagione de' movimenti che entrano nel sistema di una istituzione, in cui tanto importa contribuire allo sviluppo del fisico. Nelle ore di ricreazione i fanciulli vadano all' aria aperta con diversi trastulli conformi alla loro età, e sempre sotto gli occhi della istitutrice. Si esiga in ciascun bambino una scrupolosa nettezza da verificarsi con una ispezione giornaliera. I fanciulli non sani si devono escludere fino alla loro completa guarigione, essendovi un medico che visiti a questo oggetto regolarmente l'istituto, e riconosce gli attestati di vaccinazione, senza i quali non si hanno ad ammettere i bambini. L'asilo dee stare aperto dalla mattina alla sera, regolando le ore a seconda delle stagioni. I bambini che vogliono restarvi in tutto questo intervallo vi apportano il cibo, dove questo non venga loro dagli asili stessi somministrato, come è più assai conveniente, ogni qualvolta è possibile. Così la giornata si passa da essi in un locale sano, ove il riposo in una stanza spaziosa e l'esercizio all'aria aperta sono combinati in modo che la loro salute non può soffrire, nè per lo stato di reclusione nè per quello di libertà.

Trattandosi di bambini dai due ai sette anni, è evidente che la parte istruttiva dee limitarsi a dare alle loro facoltà nascenti mezzi di sviluppo. Procurisi di svegliare la loro attenzione, la loro memoria, la loro sensibilità; si educhino i loro sensi per mezzo di oggetti che li colpiscano e che al tempo stesso destino in essi utili idee. È falso il credere che non si possa far nulla per la mente del bambino ne' suoi primi anni. Chi non ha osservato la curiosità che lo porta a voler tutto vedere e toccare, prima ancora di saper muovare parola? procura da sè stesso di educare i propri sensi e bisogna venire in di lui soccorso. È duopo formargli un occhio giusto sottoponendo al suo sguardo le forme regolari de' corpi; perfezionare il suo tatto, facendogli riconoscere ad occhio chiuso le forme e la natura de' vari oggetti sottoposti alle sue dita; con semplici suoni armonici formare il suo orecchio; e tutti questi esercizii debbono essere continuamente variati ed intrecciati in modo da tenere sempre vivo il diletto e l'interesse del fanciullino; bisogna ancora frequentemente interromperli con piccoli movimenti passando da un esercizio ad un' altro, particolarmente quando vi si aggiungano gli elementi della lettura, dello scritto e della numerazione: esercizi che per questi teneri bambini hanno luogo a guisa di giuoco, per mezzo di piccoli dadi o cartelle coperti di lettere, di numeri od anche di figure e simili. Vi sono guide sicure per regolare tutti questi esercizii e non ci tratterremo però se non sopra un solo dal quale si sono ricavati i più utili risultamenti che consiste nello sviluppare l'intelligenza dei bambini per mezzo di oggetti famigliari rappresentati in rilievo od in disegno. I soggetti sono scelti in modo da eccitare l'attenzione del fanciullo. Dapprima gli si mostreranno le cose più semplici che ritrova nella propria casa per quanto povero sia; poi animali, fiori e frutta; poscia divertimenti ed occupazioni dei fanciulli; storie sacre e profane, arti e mestieri con le figure degli strumenti più usuali e dei prodotti più utili; tutto ciò insomma che può riunire intorno al fanciullo un piccolo mondo che gli faccia insensibilmente strada a quello che dovrà più tardi ricever-

lo. È inutile il dire come da ciascun oggetto materiale possa la direttrice fare emergere spontaneamente qualche utile insegnamento diretto al cuore del fanciullo. È questa la parte in cui può far prova del suo ingegno. Potentissimo è il mezzo, ma esige abilità non comune per ricavarne il maggiore vantaggio possibile.

L' organizzazione medesima degli Asili della infanzia, deve necessariamente produrre abitudini morali, poichè tutto vi concorre a rendere i fanciulli contenti e buoni. Il regime fisico esercita in questo una potente influenza, come lo sentiranno appieno tutti coloro i quali sanno quanto la salute influisca sul carattere dei fanciulli. Anche da ciò che si disse degli esercizi intellettuali chiaramente risulta che non sono se non mezzi potentissimi destinati non tanto a formare l' intelligenza quanto la moralità. Del resto tutto dee farsi da chi assume il bell' uffizio d' istitutrice. In lei sta di far nascere continua occasione d'imprimere in quei teneri cuori qualche precetto morale e religioso; il destare la loro sensibilità con affettuosi racconti; il destare in essi sentimenti di scambievole amore, mettendo i più giovani fanciulli sotto la protezione dei grandicelli, particolarmente ove si trovino insieme più fratelli e sorelle. Non moltiplicheremo questi cenni che bastano a chi ha cuore sensibile, ed a chi non lo ha non si affida un istituto di siffatta natura. Ricercheremo soltanto quanti elementi di moralità possono racchiudersi nel sistema medesimo di punizioni e di ricompense, associandole costantemente all'idea di un dovere adempiuto o trasgredito, e dirigendole a vincere quei difetti che più comunemente si manifestano nei fanciulli, come la disobbedienza e la ostinazione. Finalmente insisteremo sulla vigilanza continua che la direttrice deve esercitare sopra i bambini, non solamente nelle ore degli esercizi, ma in quelle ancora dei divertimenti. Dee unirsi ai loro piaceri, e questi istanti medesimi, che ad un occhio superficiale sembrano perduti, sono quelli appunto ne' quali può adempiere la parte più utile del suo ufficio. In questi troverà occasione di dare un gran numero di ammonizioni individuali la cui severità sarà temperata dall'amorevolezza. In questi imparerà a conoscere più intimamente il carattere de' bambini ed unendosi, loro più famigliarmente gli sforzerà ad amarla, mostrandosi qual protettrice che si interessa anche pei loro piaceri. L' esempio dalla sua benevolenza li renderà benevoli fra loro e combatterà quell'elemento di egoismo e d' invidia che si osserva troppo generalmente ne' fanciulli e che si sviluppa con funesta facilità. In tal guisa li preparerà a sentimenti nobili e puri che li associeranno un giorno ai loro simili come individui di una stessa famiglia ed il loro cuore si farà docile alle leggi più sacre di una religiosa morale.

Così per mezzo di una felice combinazione di questi primi elementi di educazione fisica, intellettuale e morale i fanciulli si troveranno sotto la continua azione di una forza insensibile sì ma potente, che darà forma al loro carattere e gli adornerà di tutte quelle ingenue virtù di cui l'età loro è suscettiva. L' amore dell'ordine, la docilità, la sincerità, la benevolenza sono le disposizioni principali di cui si renderà in essi abituale la pratica, e chi non sente che di queste appunto prova la società maggiormente bisogno, come di quelle che sole possono consolidare la felicità delle famiglie.

Circa alla istruzione dei fanciulli nelle arti particolarmente, ecco quanto anni, sono, era da noi suggerito. Considerando il gran numero di braccia onde in questi asili si può disporre e la fievolezza di esse, pre-

sentasi a bella prima la idea d'istituirvi alcune di quelle tante manifatture dove l'applicazione delle divisione del lavoro rende più facile e breve il tirocinio, e sollecitando e perfezionando in mirabile maniera le operazioni, procura quindi un lucro sì grande. Ad esempii di manifatture di questo genere sceglieremo quelle degli aghi da cucire, dalle spille e degli orluoli, nelle quali tutte il valore del materiale viene dal lavorio dell' uomo notabilmente aumentato. A rendere seducente questo pensiero contribuisce, oltre alla speranza di poter francare in gran parte gli asili dalla dipendenza dall'altrui carità, anche il vedere come facile riesce in tal guisa adeguatamente distribuire il lavoro per modo da renderlo facile e di assai lieve fatica. Più mature considerazioni però ricorderanno in questi asili non doversi avere di mira solo il presente ben essere degli individui che si vi accolgono, ma venirsi altresì a prendere quasi un tacito impegno, massime tenendo i fanciulli sino all'età di dieci a undici anni, di preparare loro un avvenire meno incerto che sia possibile, sicchè possano essere al caso di provvedere da sè alla loro sussistenza quando un giorno abbandonensi in mezzo alla società, e tornino ad essa di vantaggio anzichè di ingombro e di peso. Malamente potrebbe questo intento ottenersi dalle anzidette manifatture, imperocchè, a modo d'esempio, quel fanciullo i cui anni fossero trascorsi nel forare agli aghi le crune, nell' aguzzarne le punte, o nel foggiare od adattare le capocchie alle spille, non potrebbe trovare che tenue guadagno nell' esercizio dell'operazione medesima, nè facilmente rinvenire manifatture che lo occupassero.

Per queste ragioni tutte più assai convenevole ed utile ci parrebbe il fare in guisa, come già in Venezia si pratica, che i fanciulli apprendano negli asili un mestiere tale da poter loro offrir modo di onesto vivere. Il lucro del lavoro dei fanciulli prodotto certo in tal caso sarà di gran lunga minore, poichè l'apprendere da capo a fondo le pratiche di un mestiere è ben altro che l'acquistare l'abitudine meccanica di ripetere sempre gli stessi movimenti e gli stessi effetti; ma la pubblica carità verso un istituto che sì altamente al cuore di tutti si raccomanda, non è fondo sì facilmente esauribile nè da lasciar concepire timori. Perciò parrebbe che il partito da adottarsi quello si fosse di compartire ogni asilo in varie categorie ciascuna delle quali abbracciasse un dato numero di fanciulli, che crederemmo non avesse ad essere maggiore di 50, al quali un abile operaio insegnasse le pratiche di uno fra i più proficui mestieri, diviso in più parti, istruendo i fanciulli più piccoli nelle operazioni meno faticose e più facili, e facendole loro eseguire, passandoli poi mano a mano che nella età e nell' istruzione avanzassero ad altre operazioni di più in più difficoltose, fino a che giugnessero alle ultime cui l' età di undici anni loro permettesse di attendere. Perchè maggiormente compiuta e sollecita la istruzione riuscisse, senza soverchio aggravio della amministrazione degli asili, converrebbe che quelle operazioni che i fanciulli andassero successivamente apprendendo, agli altri meno istruiti insegnassero, rendendo così più facile all'artigiano eletto a maestro il sorvegliare ed istruire un numero maggiore di allievi. Affinchè poi questi riuscissero quanto fosse possibile perfetti nell'arte loro, ed i prodotti di queste scuole fossero di buona qualità e tali da produrre agli asili un qualche profitto, due mezzi a nostro parere si dovrebbero adottare e consistono:

Il primo nel provvedere tutti quegli utensili o quelle macchine che, senza escludere il lavoro dell'uomo, lo rendono tut-

tuvia più facile, più sollecito o più esatto, ed una gran parte dei quali pur troppo nun si conoscono fra noi.

Il secondo nel far istampere MANUALI dei mestieri che insegnare si volessero, i quali delle pratiche di essi rendessero ragione, mostrando in modo facile e piano le teorie sulle quali si fondano. A quella parola diremo come sarebbe nostro parere che questi manuali si avessero a fare, ma sul principio frattanto, per diminuire il costo di queste opere, tornerebbe utile compilarli dietro le norme di quelli migliori francesi, inglesi, e tedeschi che esistono, non che di quei trattati che delle arti in generale o delle scienze applicate ragionano. Ad ogni allievo giunto all' atà di 8 a 9 anni gioverebbe che fosse dato il manuale dell' arte che studie, gratuitamente o dietro tenue pagamento, secondo lo stato di sua famiglia, cercando i maestri e gl' ispettori di farne tratto tratto la spiegazione e di togliere que' dubbii che insorgere nelle giovani menti potessero, chiamando poi spesso gli allievi a dar conto della lettura di esso per vedere se ne approfittano. La pubblicazione di questi manuali oltrechè utilissima pegli asili, sarebbe un vero benefizio per l' intero paese ed anzi per l' Italia tutta, e giova sperare che lo smercio di essi agli artigiani valesse a pagarne forse del tutto od almeno in gran parte la spesa. In queste pratiche scuole così istituite potrebbesi permettere che inviassero gli artigiani que' loro figliuoli i quali volessero ragionatamente istituire nell' arte loro dietro modico pagamento. I proventi di queste due importantissime aggiunte potrebbero forse bastare al compenso di uno o più precettori che insegnassero ai fanciulli i primissimi elementi della fisica agli uni, della chimica agli altri, e spiegasse loro quelle teoriche e quelle applicazioni nei manuali indicate. Diretti così questi studii varrebbero, non dubitiamo, ben presto a redimere dall'avvilimento in cui sono fra noi tenute ancora le arti, pel quale vediamo que'soli figli degli artigiani darsi al mestiere del padre cui la ristrettezza di mezzi vieta di aspirare ad educazione più colta, e cergto sarebbero queste scuole semenzaio fertilissimo di artefici valenti. Che se poi prendiamo a considerare queste scuole medesime relativamente a quelle che col nome di tecniche si conoscono e che sì vanno tutto dì più diffondendo, ben è chiaro che sarebbero a quelle importantissima e quasi indispensabile preparazione. Chi infatti meglio di quei fanciulli nelle scuole pratiche istituiti, potrebbe trarre profitto dalle scuole tecniche? Vi apprenderebbero eglino più fondatamente quanto si riferisce alle scienze applicate, alla contabilità ed al commercio, e riuscirebbero così pienamente dotati di quella qualità che più occorrono al miglioramento delle arti, nè certo potrebbe mancare alcuno di essi il quale, della ricevuta istruzione vantaggiandosi, si facesse poi capo ed introduttore di quelle grandiose manifatture che ammiriamo in estranei paesi e dalla cui mancanza tanto danno ha l' industria italiana.

Se non che qualunque sia la bellezza dei risultamenti che da simile istituzione di scuole *infantili-tecniche* deriver ne potrebbe, non conviene tacere che ad ogni passo nuove difficoltà si presentano nel porla in pratica. Se in fatto dopo quanto si disse, ci facciamo ad esaminare quali arti si abbiano a preferire, incontranti qui pure nuove dubbiezze. A due classi generali ne sembra potersi per questo riguardo ridurre le arti: la prima di quelle che sono più comuni ed esercitate fra noi; la seconda di altre per le quali siamo ancora agli esteri inferiori di molto o tributarii del tutto. Entrambe queste classi hanno particolari vantaggi ed inconvenienti.

Le arti della prima essendo quelle che provveggono a più generali bisogni sono più atte ad assicurare futura sorgente di guadagno agli operai che le apprendono; inoltre conosciute essendo fra noi da gran tempo, e molti però essendo quelli che all'esercizio di esse si dedicarono, più facile riesce il trovare individui abili ad insegnarne le pratiche, scegliere fra questi i migliori a limitarne a discreta misura il compenso. I lavori però nelle scuole prodotti scemerebbero il guadagno agli artieri della città stabilendo una concorrenza che tornerebbe loro sempre dal più al meno dannosa. Egli è ben vero che questa concorrenza medesima non potrebbe agli artigiani recare un danno senza che ai consumatori ne venisse un vantaggio; cosicchè da ultimo il nocumento del minor numero a profitto del maggiore ridonderebbe; certo è ad ogni modo che queste scuole vestirebbero, massime presso quelli che irriflettutamente pronunziano giudizii, un carattere di odiosità da non trascurarsi nell' esame della quistione.

Le arti della seconda classe avrebbero il grande vantaggio di francarci in avvenire dal tributo che ora paghiamo all' estero, e di introdurre fra noi nuovi rami d' industria, cioè nuove fonti di lucro: non offendendo direttamente l' interesse di alcuno sarebbero queste istituzioni meglio accolte generalmente, nè scemerebbero quella benevolenza universale sulla quale la esistenza degli asili si fonda. In questo caso però scemano il frutto di questi vantaggi la maggiore difficoltà di trovare abili maestri di esse, ed il maggiore compenso che loro converrebbe accordare, non che la natura della maggior parte di queste arti, le quali essendo meno strettamente delle altre legate ai reali bisogni dell'uomo, potrebbero in qualche momento lasciare più facilmente mancare di utile occupazione quelli che ad essa si dedicassero. Inoltre la ritrosia degli artigiani ad incamminare i loro figli in un nuovo mestiere, distruggerebbe in gran parte quelle speranze che più addietro indicaronsi di vedere queste scuole frequentate da molti, e per contribuzione di questi ampliate e rese migliori, e scemerebbe poi sempre il numero di quelli che ne avrebbero profitto.

Pesando adunque le ragioni che militano da ambe le parti, confessiamo che propenderessimo piuttosto alle arti della prima classe, indotti anche dall' esempio di quanto altrove si è fatto; imperciocchè quanto all' inconveniente della odiosità non susciterebbesi questa probabilmente che negli artigiani medesimi, nei quali pure sarebbe forse attenuata dalla soddisfazione di poter educare proficuamente i loro figli, e che ad ogni modo non crediamo essere quelli donde la istituzione degli asili ritragge i maggiori sussidii. Quanto alle altre classi sociali facile sarebbe il far conoscere al pubblico spassionato i veri vantaggi della determinazione adottata.

Esaminando poi in generale quali siano le arti che meglio si prestano per la loro natura a potersi apprendere e praticamente esercitare da fanciulli e fanciulle, ne pare principalmente da notarsi le seguenti che indichiamo non come le sole, ma per un esempio delle prime che ci si affacciano al pensiero. Distingueremo con un M quelle che sono di loro natura maschili, le femminili con un F e quelle che sogliono esercitarsi da entrambi i sessi con ambe le lettere M e F.

Agucchiatrica. F.
Arazziere. M. F.
Arganatore di cornici e simili. M.
Balocchi (Fabbricatore di). M. F.
Bastaio e valigiaio. M.
Battiloro. M. F.

Berrettaio. M. F.
Bottonaio in metallo, osso e simili. M.
Bottonaio in seta. F.
Calzettaio a mano ed a telaio. M. F.
Calzolaio. M. F.
Cappellaio di feltro o felpa. M.
Cappelli di paglia (Fabbricatore di) M. F.
Carte colorate ed impruntate (Fabbricatore di). M. F.
Colla forte e di pesce (Fabbricatore di). M.
Conterie (Soffiatore alla lampana e Fabbricatore di). M. F.
Crestaia. F.
Cucitrice. F.
Diamantaio e lavoratore di vetri a rota. M.
Fecola (Fabbricatore di). M.
Filaloro. M.
Filatrice. F.
Filugelli (Allevatore di). M. F.
Fiori artifiziali (Fabbricatore di). M. F.
Funaiuolo. M.
Gomma elastica (Lavoratore di). M.
Guantaio. M. F.
Incubazione artifiziale delle uova. M. F.
Insaldatrice e stiratrice. F.
Intagliatore in legno, osso e simili. M.
Lattaio, cioè facitore di lavori in latta. M.
Legatore di libri. M.
Legnaiuolo. M.
Liutaio. M.
Macchinista, cioè lavoratore di strumenti di matematica, fisica e simili. M.
Magnano. M.
Merletti, blonde e simili (Fabbricatore di). F.
Minugiaio. M.
Occhialaio. M.
Orefice. M.
Oriuolaio. M.
Parrucche (Fabbricatore di). M. F.
Passamanaio. M. F.
Pentolaio. M.
Pettinagnolo. M.
Profumiere. M.
Ricamatrice. F.
Sarto. M. F.
Tessitore di tele semplici. M. F.
Tessitore di stoffe operate. M. F.
Tintore. M.
Tipografo. M.
Tornitore. M.
Vernici (Fabbricatore di). M.

(Mayer — G**M.)

INFARCIRE. Metter dentro alcuna cosa in un' altra per riempirla, stivando alla rinfusa e senza ordine.

(Alberti.)

INFARINARE. Coprire, aspergere di farina.

(Alberti.)

INFASCIARE. V. Fasciare.

INFECONDITÀ. V. Sterilità.

INFEDERARE. Mettere il guanciale nella federa,

(Alberti.)

INFERNALE. Diedesi questo nome ad una macchina guerresca, la quale slancia un gettu di fuoco a quella distanza stessa cui le trombe da incendii slanciano l' acqua.

(G**M)

Infernale *(Pietra)*. Si dà questo nome al *nitrato di argento* (V. questa parola) fuso in cannelline sottili ad uso dei chirurghi per le cauterizzazioni.

(G**M.)

INFERRATA, INFERRIATA. Le inferrate che mettonsi alle finestre del pianterreno per renderle più sicure, quelle che formano i cancelli pei giardini e simili, devono farsi della massima semplicità, non solamente per motivi di economia, ma eziandio affinchè intercettino meno luce che sia possibile, e non tolgano di vedere al di fuori. In simili circostanze gli ornamenti sarebbero fuor di luogo imperciocchè riuscirebbero incomodi. Quelle più semplici sono formate soltanto di spranghe in piedi riunite

da due trasversali, una in alto l' altra abbasso. Le commettiture di queste spranghe si fanno a dente ed incastro a perciò giova spiegare qual metodo si tenga per fare prontamente tanto il primo che il secondo.

È chiaro che i denti potrebbersi fare con la lima, a gli incastri presso a poco come praticano i legnaiuoli, facendo col punteruolo vari fori molto vicini, poi levando il ferro che resterebbe fra di essi prima con un bulino poi con la lima. Queste operazioni riescirebbero però troppo lunghe e non servirebbero così bene all' oggetto che si ha di mira, come il metodo seguito dai magnani che ora descriveremo. Per riunire le spranghe in piedi con quelle trasversali superiore ed inferiore bisogna fare dei denti alla cima delle spranghe in piedi e degli incastri nei punti di quelle trasversali dove questi denti vanno a poggiare. Allora i denti entrano negli incastri e vi si fissano con bullette ribadite. Siccome i denti hanno un diametro minore del corpo delle spranghe, così la estremità di questa dee farsi alquanto men grossa del resto, ma il dente deve essere un poco schiacciato con una impostatura alla base che rende la unione molto più solida. Per isquadrare i denti adoperansi martelli a testa quadrata e piana su ambo le facce. Un operaio tiene ben ferma sull' incudine la spranga, la cui cima si è arroventata nella fucina, ed il capo magnano dopo avere un poco calcato il ferro per produrvi un rigonfiamento ad oggetto della impostatura addietro accennata, tiene nella mano sinistra verticalmente il martello anzidetto nella destra un martello comune; poggia l' angolo della faccia inferiore del primo martello contro uno dei lati che vuol disporre a dente e battendovi sopra con l'altro forma una delle facce del dente stesso e la impostatura da quel lato. Operando in tal guisa su tutti i quattro lati successivamente si termina il dente. Alcuni invece tengono chiodaie con un foro della forma che vogliono dare al dente a vi fanno entrare a forza di colpi la cima della spranga molto calda. La quantità di chiodaie che occorra con questo metodo fanno che sia poco usato, e pretendesi ancora che i denti fatti in quella maniera riescano meno solidi.

Per fare regolarmente gli incastri sulle spranghe trasversali cominciasi dal porre sul banco una spranga di ferro della lunghezza conveniente e se la divide con un compasso per segnarvi i punti ove si devono fare gli incastri, affinchè le spranghe riescano ad uguale distanza. Si suole questa variare da 11 fino a 15 centimetri secondo la grossezza delle spranghe. Segnansi con una lima le divisioni, e siccome nel fare gli incastri le spranghe alcun poco si allungano, così ad ogni tratto presentasi ad esse la spranga divisa come dicemmo, affinchè riescano collocati a dovere. Per fare gli incastri arroventasi nella fucina la spranga nel luogo ove si vogliono praticare, quindi ponesi sull' incudine e si comincia l' incavo con uno scalpello a taglio stretto e rotondato. Poi vi si batte sopra con un punzone della forma e grossezza che dee avere il dente, quindi vi si pratica il foro per la bullettatura, non restando lo appresso che unire insieme le spranghe, sicchè quelle in piedi riescano paralelle, porvi le bullette e ribadirle.

Due traverse una in alto ed una abbasso sono bastanti ad assicurare stabilmente le spranghe di circa un metro di lunghezza, ma facilmente si piegherebbero quelle di 2 a 3 o più, come i cancelli dei giardini ad anche le inferriate di alcuna finestre. In questi casi si fortificano le spranghe verticali o adattandovi altra traversa ad esse fissate con lo stesso mezzo

che quelle alle cime, od infilandole in traverse munite di fori grandi abbastanza per lasciarla passare. Gioverà dire come si facciano queste ultime.

Tagliate le spranghe donde si vogliono trarre della stessa lunghezza delle traverse ai due capi, vi si segnano alla stessa maniera i punti dove si hanno a praticare i buchi. Quindi si dà una buona calda in que' luoghi ed incominciasi dal farvi una fenditura con un tagliuolo o scalpello, calcando poscia alla teste o battendo le spranghe sopra un incudine o col martello, per far aprire alquanto la fenditura praticata; quindi si termina il foro ponendo la piastra ben calda sopra una chiodaia e facendo entrare nella fenditura una spina della precisa figura e dimensione che occorre. Siccome non levasi il pezzo ove si fa il foro, così ne risulta in quel punto sempre un rigonfiamento sui lati. Le testate di queste traverse assicuransi o sulle ultime spranghe in piedi o sopra un telaio che ha l' inferrata, o negli stipiti stessi delle finestre per impedire loro che scorrano d' alto in basso. Il numero di queste traverse è tanto maggiore quanto più solidità si richiede. Questa maniera di forare le traverse esige che sieno fatte di ferro dolce e siccome giova che di tal qualità sia anche il dente, così questo rimettesi bollito o saldato se le spranghe in piedi sono di ferro crudo. Le inferrate che non devono opporre molta resistenza si fanno più semplicemente con regoli di ferro piatti non molto grossi, sovrapponendo le traversa semplicemente senza dente nè incastro, e fissandole nei punti ove si incontrano con bullette ribadite: i fori per queste bullette si fanno a caldo se il ferro è dolce, o col trapano a freddo, se è crudo. Talvolta, per poter meglio vedere al di fuori le spranghe in piedi anzichè diritte si fanno curve e sporgenti all' infuori, nel qual caso la inferrata dicesi *a corpo* ed *a gabbia* se sporge dal mezzo in giù solamente.

Molte volte si formano le inferrate intrecciandovi spranghe piegate in vari sensi o dando curve diverse alle spranghe medesime che le costituiscono. In questo ultimo caso deesi avere di mira che gli appoggi sieno talmente disposti da non lasciare alcun pezzo di spranga un po' luogo isolato così da potersi facilmente piegare o rompere. Finalmente spesso, massime nelle chiese, aggiungonsi alle inferrate ornamenti di fogliami, rosoni o simili fatti di lamierino stozzato od anche di piombo fuso sulle spranghe medesime; ma ognuno ben vede che sarebbe troppo lungo il far qui discorso di così fatti abbellimenti che variano secondo il gusto dell'artefice ed il capriccio dei committenti, e che inoltre vanno sempre più scadendo di moda.

(*Encyclopédie méthodique*—G**M.)

INFEZIONE. V. Disinfettare.

INFIACCHITO. Si dice quel terreno che per la continua produzioni abbia perduta la sua fertilità.

(Gagliardo.)

INFIAMMABILITÀ. V. Combustibilità.

INFIAMMAMENTO, INFIAMMAZIONE. Propriamente si avrebbe con questa parola ad intendere quell' accendimento soltanto il quale si facesse con fiamma, tuttavia bene spesso dicesi impropriamente infiammazione nel significato medesimo che accendimento semplicemente, e noi sotto questo aspetto considereremo quella parola a fine di por qui alcune molto importanti osservazioni e sulle cause degli accendimenti spontanei e sui vari modi che la scienza e le arti posseggono per produrre artifizialmente l' infiammazione in luoghi inaccessibili o chiusi.

Accade talora di alcune sostanze che standosi accumulate ed insieme compressa provano una specie di fermentazione siffatta, che fortemente riscaldansi a segno tale da prendar fuoco esse medesime se di loro natura son combustibili, o da comunicarlo a quelle vicine con le quali vengono a trovarsi a contatto, ed abbiemo veduto all' articolo Incendio essere questa una delle cause che qual disastro producono. Le principali sostanze a questo incunveniente soggette sono le seguenti.

1.° I vegetali ancora umidi lasciati in monte nei fenili, nella tettoie o nei magazzini, come il fieno, la segale, l' orzo germinato, le legna e simili;

2.° Le ceneri di torba ammonticchiata;

3.° La calce viva bagneta con un po' d' acqua o posta in luogo umido;

4.° La lana o la seta inzuppata d'olio ed ammonticchiata;

5.° La seta e le carta imbevute d' olio essiccativo;

6.° Il carbone di legno non esposto all' aria dopo le carbonizzaziona;

7.° La materia fecale umana seccata a ridotta in polvera per servire di letame;

8.° Le tele intonacata d' una vernice essiccativa;

9.° Finalmante talvolta accada che una lastra di qualche finestra, a massime di quelle circolari, avando una forma sferoidale fa l' offizio di una lente, riunisce nel suo fuoco i raggi del sole a produce l' infiammazione di sostanze alquanto distanti. Nel 1839 poco mancò che la polvariera di Vincennes in Francia non rimanesse distrutta par siffatta cagione.

Osservando cha in tutti questi casi, eccetto che l' ultimo, accade sempre la combustione spontanea quando trovansi sostanza molto idrogenate e contatto di un corpo poroso, così non ha guari un giornale americano espresse la ragionevole ipotesi che l' effatto fosse analogo a quellu che avviene quando il platino spugnoso portato a contatto dell' idrogeno si arroventa e lo accende.

Alla fine dell' articolo Carbone *di legna* in questo Supplimento (T. IV, pag. 32) può vedersi quali sieno la circostanze che più concorrono ad agevolare la infiammazione spontanea di quella sostanza.

Un fatto avvenuto a Venezia diede motivo al nostru Bizio di studiare alquanto questo argomento e crediamo importante di qui riferira con le parole di lui la storia di quell' avvenimento a gli esperimenti fatti intorno ad esso, lasciando le addotte cagioni teoriche, le quali ci sembrano per lo meno troppo sottili per trovar luogo in quest' opera.

Da coloro, che vendono lacche, calci metalliche ed altri colori preparati con l' olio, suole apparecchiarsi altresì una carta, ch'essi chiamano *carta unta*, lo che fenno in questu modo. Pigliano di quella carta, ch' è detta *dalle tre lune*, e svoltine i fogli, sovra ognuno di essi vi passano sopra bene una spugna intinte nell' olio di lino bollito con un poco di litergiriu. Dopo questo apparecchio rimettono i fogli in quaderni, com' erano, sovrapponendoli in modo gli uni sugli altri, che la piega dell' uno combaci col lembo dell'altro, e così mano a mano fino e comporre grandi parallelopipedi che mettono in casse di legno delle quali devono empire esattamente la capacità, ponendovi poscia sopra un peso notabile, acciocchè la carta resti strettamente unita e compressa. Ora trovandosi la carta in questo stato, non tarda troppo e scaldarsi, e in guisa da infocare sovente la cassa per modo, cha la mano non vi può star sopra, anzi da accendersi la carta medesima, la qual cosa qui in Venezia è accaduta più volte, ed avvenne altresì il

giorno sette di agosto dell'anno 1812, nel modo che ora diremo.

Girolamo Candiani venditore di colori apparecchiati con l' olio, aveva unto della carta nel modo usato, e riposta che fu in una cassa, come si è detto più sopra, la collocò in un magazzino, dove era pece, trementina, e più altre cose combustibili, che potevano concorrere a rendere il caso tristo e funestissimo. La carta, come suole, cominciò a scaldarsi fortemente, e, come dicono coloro che l' apparecchiano, a fermentare; e la temperatura divenne anche notabile per la stagione che faceva caldissima; sicchè cominciò ad aversi qualche indizio, che in quella volta lo scaldamento fusse maggiore dell' usato, perchè il calore che dava la cassa era tale da non potervi star sopra con la mano. Questo poteva mettere sull' avviso il fabbricatore, che levasse la carta di là, e stesse osservando, acciocchè non gl' incogliesse il sinistro di qualche fatalissimo incendio; ma come avvisne di coloro, che le cose fatte e rifatte credono dover sempre andare cogli stessi piedi, non badò gran fatto a quello che fosse per seguire, non ricordando ciò che ad altri era intravvenuto. La carta adunque fu lasciata come a dov' era; e lo scaldamento andò innanzi; sicchè abbronzatasi la carta medesima e l' interno della cassa, il fumo cominciò ad uscire fortissimo dalle fessure, a talchè non bisognava che di un accesso più libero per l'aria, il quale sarebbesi prodotto agevolmente per un maggiore abbronzamento della cassa, perchè seguisse l' incendio. La provvidenza volle, che ciò accadesse di bel giorno, ed in ora in cui fu bisogno essere nel magazzino, perchè la cosa fosse veduta, e quella disavventura non incogliesse al Candiani ed agli altri vicini. Tuttavia il timore fu grandissimo, perchè i progressi dell' abbronzamento erano rapidi, e quella confusione che sogliono portare i casi impreveduti, non lasciò vadere a bella prima quale spedienta fosse da pigliare; sicchè il timore del pericolo mise presto la gente a sommossa; furono avvisate le autorità accorsero i riparatori degl' incendi; ma il caso non essendo per anco bruttissimo, il male fu tosto impedito, e perciò fu più grande il romore cagionato dall' avvenimento, che l' avvenimento medesimo.

Fra le varie osservazioni che fece il Bizio per cercare di scoprire la cagione dell' avvenuto fenomeno notava eziandio che il pericolo d' incendio non avrebbe esistito se la cassa fosse talmente stata riempita di carta da non lasciare spazio all' aria indispensabile per alimentare la combustione. Ciò sarebbe verissimo se si potesse assicurarsi che il riscaldamento non giugnesse a tanto e non fosse di sì lunga durata da trasmettersi alle pareti della cassa, le quali liberamente trovandosi a contatto dell' aria all' esterno potrebbero bruciare e comunicare il fuoco liberamente. Interessanti sono ad ogni modo gli esperimenti fatti dal Bizio per conoscere in qual guisa proceda il riscaldamento e quali circostanze possano su di esso in particolar modo influire. Il giorno cinque giugno 1818 il Bizio preparò all' olio una risma di carta precisamente in quel modo, che suole adoperarsi da coloro che l'apparecchiano; e la unì per guisa, che pigliasse la più piccola superficie possibile. Questa carta fu messa in una cassa di abete, di cui empiva esattamente la capacità, qualora fosse compressa da un peso, che rispondesse a circa 106 libbre. Nel mezzo di questa carta formò una picciola buca, nella quale stesse acconciamente la palle di un termometro, la scala del quale fece uscire per un foro rispondente fatto nel coperchio della cassa. Ordi-

nate le cose in questo modo, e chiusa esattamente la cassa, lutandone le commettiture sicchè l'aria non entrasse in alcuna guisa, prese un altro termometro di Reeumur, e lo collocò in qualche distanza dall' apparecchio, per putere confrontare la temparatura della carta cun quella dell' ambiente; e quindi cuminciò la esperienza. La temperatura allora indicata dai due termometri era 18 gradi sopra lo zero: veduti dodici ore dopo, quello ch' ere inviluppato nella carta notava lo stesso grado, ma quello ch' era fuori, indicava 18 1/2. Il dì vegnente elle ore undici della mattina trovossi che la temperetnre della carta era a 19 1/2 sovra lo zero, e quella dell'ambiente ancora a 18 circa. Alla sera poi del giorno la indicazione termometrica del primo era quasi la stessa, con tutto che quelle del secondo per poco non toccesse il grado ventesimo. Fino a quel punto la cose erano durate cun mite procedimento; ma non così fu nel giorno sette, in cui, nell' ore del mezzudì essendosi recato a vedere con quel passo camminasse l' esperimento, trovò che quel termometro, il quele mostrava la temperature dell' atmusfera, era tornato alla condizione di prime, cioè segnava 18 1/2 sopra lo zero, mentra quello che dimorava nella certa, èra selito a 35 gradi, differenza notabilissima. Recatosi più frequentemente a vedere il procedimento dell'esperienza a quattro ore dopo il mezzodì, rinvenne che il termumetro indicava la temperatura di 37 gradi e 1/2 alle ore nove, 41 circa; alle due prima del mezzo giorno del dì otto, 45 1/2; alle otto circe non trovò alcuna differenza; ed al mezzo giorno in punto la temperatora era salita a 50 gradi. Dupo questa osservazione non potè rivedere il termometro, se non poco appresso la mezza notte, e trovò che indicave il grado cinqnantesimo sesto circa. Questu fu il maggiore riscaldamento, avutosi in questa sperienza; perocchè alle ore sette della mattina dal giorno 9 trovossi il termometro che era già cominciato a discendere; al mezzodì non ci fa notabile differenza; ma alle ore utto della sera si abbassò fino al grado 54. Dall' ura menzionate fino alla sei della mattina del dì vegnente l' indicazione termometrice si sostenne allo stesso grado; ma alle ore due dopo mezzodì el fu uno sbalzo grandissimo, imperocchè il termometro dei gradi cinquanta quattro cui era si ridusse a diciennove; e nel dì undici le temperatura della carta fu quella medesima dell' aria dell' ambiente.

Il giorno 15 di giugno si rifece l' esperimento sopre descritto, con questo solo di più che le carta non empiva interemente le capacità della cassa, ma lasciava sozi all' iotorno uno spazio vooto sicchè la carta era lontena delle pareti della cassa per più di due pollici; nè furono in questo caso chiusi gli spiragli. Nel cominciamento dell'esperienza i due termometri segnavano 22 gradi e 1/2 sopra lo zero; la stessa temperatura durò fino al giorno sedici alle due ore dopo il mezzodì. Sulla sera il termometro che mostrava la temperatura dell' aria, era ai 20 gradi e quello che dimorava nella carta ai 20 1/2. Ora la mattina del giorno 17, alle ore sci in punto, essendosi il Bizio portato a vedera cosa seguisse in queste nuova sperienza, trovò il termometro ch' era nella carta a 23 gradi e quello fuori e 21 1/2. Alle due ore dopo il mezzodì, il primo segnava 24 1/2; il secondo per rispetto al primo non dava più differenze che meritassero di essere notate. Ritornato a vedere il procedimeoto dell' esperienza alle ore otto della sera trovò il termometro a 25 gradi circa; alla mezza notte a 27 1/2, ed alle due dopo la mezza notte non gli venne veduta notabile differenza. Appresso la

cosa camminò con passo ben diverso; conciossiachè alle ore dieci innanzi al mezzogiorno del 18 vide il termometro salito ai 32 gradi. Al mezzogiorno in punto la temperatura della carta non mostrò differenza notabile; bensì alle ore otto della sera lo scaldamento giunse a 36 gradi 1/2 ed a 40 sulla mezza notte. Dopo questa osservazione non vide più l'apparecchio fino alla ora 9 prima del mezzogiorno del dì 19; e in quell'ora scorse un fumo piuttosto denso che usciva dalle fessure. Allora fece aprire la cassa, levandovi una tavola ed il fuoco incontanente si appiccò alla carta, lambendola intorno; conciossiachè serrata essendo dal peso di 106 libbra, il fuoco non potè in alcun modo penetrare nell'interno della massa. Estinsa quel piccolo incendio, e la carta rimase brucista solo nei lembi.

Il giorno 7 di luglio, apparecchiata ogni cosa come nella sperienza testè dascritta, salvo il peso comprimente, il quale fu recato a sole 53 libbre, ebbe quasi gli stessi risultamenti, tuttochè nel cominciamento dell'esperienza la temperatura dei due termometri fosse di 22 gradi circa. Tuttavia confrontando i risultamenti di queste due esperienze, si potè notare questa diversità, ch' essendo avvenuto anche nel caso presente l'accendimento, la carta non fu brucista solo nei lembi, ma in più luoghi ancha nell'interno della massa; la qual cosa dovè dipendere dall'essare i fogli molto meno serrati fra loro, a cagione del minor peso che vi era sopra.

Il giorno 15 dello stesso mese fu rifatto il primo esperimento con questa diversità, che il peso col quale fu stretta la carta, era di sole 26 libbre a mezzo. I due termometri a bel principio segnavano la stessa temperatura dal giorno sette; nè fra loro poterono osservarsi notabili differenze di calore ne' giorni 16, 17 e 18, salvo que' piccoli cangiamenti che dovevano accadere, per non potersi il calore mettere egualmente in equilibrio ne' due termometri, una delle palle de' quali era nuda nell' aria, e l'altra involta, anzi sepolta nella carta. Ora essendosi il Bizio portato, nel giorno 19, a vedere l'andamento dell'esperienza, trovò che il termometro ch' era nell'aria segnava 22 1/2, e l'altro solo 22; tuttavia il dì vegnente la temperatura di questo salì a' gradi 23 1/2: nel giorno 21 giunse a' gradi 25, ed a 26 1/2, nel dì 22; al qual termine di scaldamento durò per lo spazio di trentasei ore circa; dopo di che il termometro cominciò a discendere, e nel giorno 25 la temperatura che segnava era quella stessa dell' ambiente.

Il giorno 3 di agosto venne nuovamente ordinata ogni cosa, come nella prima esperienza, se non che fecesi in modo, che la carta unta avesse una superficie quasi quadrupla. Nel cominciare questa sperienza i due termometri segnavano quasi 22 gradi, e ne' giorni 4, 5, 6, 7, 8, 9 non si potè scorgere alcuna notabile differenza in quello ch'era involto nella carta; imperocchè solo nel giorno dieci fu trovato tra questo, e quello ch' era nell' aria, una differenza da doversi notare; conciossiachè il primo indicava 22 gradi e mezzo, ed il secondo non era che a soli 21 1/2. Riveduto l' apparecchio sul tramonto del giorno la temperatura della carta era giunta a 23 e il dì vegnente a 25 1/2, al qual termine di calore si sostenne tutta la giornata. Dopo di che lo scaldamento cominciò a mancare; talchè il giorno 15 i termometri segnavano tutti e due lo stesso grado. Allora si è levato l' apparecchio, e trovossi, che l' olio non si era diseccato perfettamente; conciossiachè la

carta serbava ancora un che di attaccaticcio, il quale mostrava troppo bene che l'ossigeno non aveva compiuta la sua azione sopra l'olio.

I risultamenti che diede la prima sperienza mostrano che qualora la carta sia stretta da molto peso, l'aria bene cacciata dalla cassa, e piccola al possibile la superficie, lo scaldamento giugne al massimo grado ed in un termine di tempo brevissimo; poichè nello spazio di quattro giorni o poco più s'ingenerò un calore, che levò il termometro a 56 gradi: e ciò senza che accadesse abbronzamento, nè combustione: perciò ch'essendovi la temperatura iniziale, ed il combustibile, non c'era il comburente, perchè l'aria era prima cacciata perfettamente dalla cassa.

Qualora poi la carta sia circondata da uno spazio pieno d'aria, e possa anche uscire dalle fessure della cassa, allora indugia a prodursi lo scaldamento; perocchè bisognarono quasi due giorni, prima di potersi notare alcun cangiamento di temperatura, nè il grado massimo di calore potè raggiugnere quello che fu notato più sopra.

Dai risultamenti poi della terza sperienza viene mostrato, che qualora la forza comprimente sia alquanto menomata, e ci sia anche l'aria nella cassa, come nell'altra esperienza, se accade la combustione, piglia fuoco tutta la massa della carta, ed il pericolo dell'incendio si fa più grave e subitaneo: il che dee avvenire per questo che, essendo i fogli poco serrati fra loro, rimane dell'aria negl'interstizi, e può anche penetrarvi quella ch'è all'intorno; sicchè nel caso di combustione, c'è l'opera del comburente, che può produrre il suo effetto in molti punti.

Questi effetti, che testè abbiamo attribuiti alla minorata forza comprimente, si modificano assaissimo, qualora la forza mentovata s'impiccolisca vieppiù. Infatti abbiamo veduto, nella quarta sperienza che il riscaldamento in tal caso avvenne assai lentamente, anche per quegli effetti di freddamento che ha dovuto operare l'aria interposta; e tal che il maggior calore prodotto in quella sperienza, non essendo giunto, che a soli 26 1/2, portò eziandio che l'olio fosse malamente disseccato. Ne segue, che un alto grado di temperatura aiuta moltissimo l'opera dell'ossigeno sull'olio.

Questo fatto dell'aiuto efficace, che dà la temperatura all'ossigeno perchè operi sull'olio, ci viene confermato eziandio della quinta esperienza; perocchè veggiamo che qualora la carta sia distesa in grande superficie, col che rimane impedito l'accumulamento del calorico, l'olio tarda moltissimo a passare allo stato solido; e perciò la carta resta ancora più attaccaticcia di quello che si è detto più sopra: sicchè rimane chiaramente provato, che per apparecchiare acconciamente la carta onta, bisogna seguire fedelmente quel metodo, e tutte le avvertenze che furono notate pel primo sperimento.

Tutte le illazioni pratiche fin qui dedotte, partono dai risultamenti dell'esperienza; ma, comechè questi non falliscano mai, qualora gli esperimenti sieno bene condotti, tuttavia non riescono sempre i medesimi, e spesse volte viene veduta qualche differenza, così nel grado dello scaldamento, come anche nel tempo abbisognato a produrlo, e negli effetti che ne conseguono. Queste differenze che si trovano negli effetti della esperienza sembrano dipendere da più cagioni; fra le quali vuol essere annoverata certamente quella misura fallace, che dà la spugna nella distensione dell'olio, ed altresì la peculiare formazione della carta,

poco o molto impregnata di colla. Qualora l'olio sia grossolanamente disteso, è assai più malagevole ad essere portato in quello stato, che bisogna alla spontanea combustione; sicchè facendosi male o solo in parte quest'aziona spontanea della materia, non può seguira nè aziandio in quel modo che fa duopo l'aziune chimica dell' ussigenu; e perciò la disseccazione dell'olio torna cattiva ed imperfetta. Ora potendo accadere che l' olio duri fatica a dividersi spontaneamenta per essere grossamente disteso: lo stesso dee avvenire altresì per essere la carta multo impregnata di colla: conciussiachè se alla spontanea divisione dell'olio fa moltissimo la virtù sugante della carta, questa è resa meno operosa dalla colla, cha contiene, e per conseguenza una qualcha diversità nella formazione della carta può, anzi dee, variare assaissimo i risultamanti. Di qua è avvenuto, ch' essendosi il Bizio recato a vedere più volte gli affetti che seguivano nella preparazione in grande di queste carte usata a farsi da' fabbricatori, ha sempre trovato qualcha differenza sì uel grado, come nel tempo abbisognato a produrre lo scaldamento: tuttavia quali che sieno le differenza notate nel variar del calore, c' è sempre un termine, al quale si mostra più o meno un grado di aumento, dopo di che viene mancando fino ad uguagliarsi con la temperatura dell' aria: il perchè, dovendosi avere per ferma la qualità dei risultamenti, questi potranno variare nel grado a cui fossero per manifestarsi, e ciò secondo la qualità della carta, il modo come l' olio vi è datu sopra, ed altresì il grado di temperatura purtatu dalla stagiona nella quala si fanno le esperienza.

Può talvolta anche uccorrere nelle arti anzichè di impedire l' infiammaziune di produrla, e questo effetto, facilissimo ad ottenersi in vasi aperti con tutta quelle maniere cha generalmenta conosconsi e con quella che agli articoli FUOCO ed ACCENDIFUOCO possono vedersi accennata presenta talvolta qualche difficoltà allorchè occorra di produrlo in vasi chiusi. Il bisogno di questa infiammazione avviene particolarmente in quelle macchine, coma il PIREOLOFORO di Niepce e simili, nelle quali si voglia usare a motora la istantanea rarefaziona dell' aria o lo svolgimento di alcuni gas, mediante l' infiammazione di sostanze molto combustibili. In tal caso il mezzo più semplice ed evidenta si è quello di tenere nella capacità ove si vuol produrre l' infiammazione un corpo costantemente acceso con fiamma o senza, portandolo, quando occorre, a contatto della sostanza cha deesi infiammare: questo mezzo però ha l' inconveniente che viziandosi l' aria o par effetto della combustione del corpo acceso medesimo o per la infiammazione dell' altra sostanza, quel corpo che dovrebbe rimanere costantemente acceso si spegna nè più produca l' effetto desiderato. Ad altri spedienti duopo è quindi ricorrera e sono questi che qui annoverare intendiamo. Se le pareti hannu molta trasparenza, essendo, per esempio, di vetro, i raggi del sole concentrati da una lente o da uno specchio concavo possono all'uopo servire; se il vaso è di metallo difficilmente fusibile l' arroventamento fatto all' estarno di un dato punto delle sue pareti potrà bastare all'effetto. La introduzione di un PIROFORO, del gas idrogeno perfosforato o di altre simili sostanze spontaneamente accendibili od anche del gas idrogeno puro diretto contro un pezzetto di platino spugnoso, essere potrà sufficiente; in fine la elettrica scintilla prodotta con l' attrito della macchine a disco o par l' azione della pila potrà con facilità portara il fuoco anche nel centro di un vaso chiuso ermeticamente ed a granda

distanza, notato avendosi all'articolo Galvanismo (T. X di questo Supplimento, pag. 323) come siasi anche applicato di già questo mezzo per le Mine e per quelle subacquee principalmente. A questi mezzi potrebbesi aggiugnere lo scatto di una piastra simile a quella onde sono muniti i fucili, guernita di pietra focaia e martellina o di incudinetta a polvere fulminante. Questi ultimi mezzi hanno l' inconveniente però di esigere meccanismi più o meno complicati e difficili a regolarsi se sono posti nell'interno dei vasi. Sono da preferirsi piuttosto le piastre a cappellozzo applicate all' esterno come nei fucili, nei cannoni ed altre bocche da fuoco.

(Bartolommeo Bizio — G**M.)

INFIASCARE. Mettere il vino od altro liquore nei fiaschi. V. Imbottigliare.

(Alberti.)

INFILARE. Passare un filo nella cruna di un ago, nel foro di una perla o simili; od anche passare il filo od un cordone attraverso una o più altre cose qualunque, sia per farne una filza tenendole comunque legate, sia per qualsivoglia altro oggetto. Un semplice congegno per facilitare l' infilamento degli aghi venne descritto all' articolo Filtrao.

(G**M.)

INFILATORE. È questo un mestiere che per lo più si fa dalle donne, e consiste appunto nell' infilare quelle minute perlette di vetro colorito che sono uno dei principali oggetti delle veneta industria delle conterie, servendo a farne parecchi lavori di borsellini ed altri simili oggetti che, quantunque scaduti alquanto di moda fra noi, pure sono con avidità ricercati dagli stranieri e massime nel Levante. L' infilatore adunque, o a meglio dire la infilatrice, pone alla rinfusa una grande quantità di queste perle in un vaso molto spanto a poco profondo, quindi preparasi varie gugliate con aghi molto sottili di metallo o di crine semplicemente. Facendo scorrere questi aghi in mezzo alle perle molte di queste vi si infilano e vengono mano a mano fatte scorrere sui fili, formandovi come piccole collanette, parecchie delle quali si uniscono in mazzetti che mettonsi quindi in commercio. Questo mestiere è certo uno dei più facili e meno faticosi, ma è anche per conseguenza uno di quelli che danno il più meschino guadagno.

(G**M.)

INFILZARE. Forare checchè sia, facendo rimanere nel foro l' oggetto con cui quello si è fatto.

(Alberti.)

INFILTRAZIONE. V. Irrigazione.

INFINITESIMALE. I matematici distinguono con questo aggiunto quella specie di calcolo che si occupa delle quantità infinitamente piccole e che presta importantissimi servigii in molti casi nei quali è il solo metodo che dar possa esatti risultamenti. La fondazione di questo calcolo trovasi nella Geometria degli indivisibili pubblicata nel 1640 dal milanese Bonaventura Cavalieri. Ora si nomina per lo più *Calcolo differenziale*. Esige cognizioni troppo elevate perchè se ne possa parlare in un' opera della natura della presente.

(G**M.)

INFIORARE. Mettere fiori sopra checchè sia.

(Alberti.)

INFLESSIBILITÀ. Qualità o carattere di ciò che non è atto a piegarsi. In questo stretto senso della parole sarebbe molto difficile trovare cosa alcuna cui propriamente si potesse dire inflessibile, dappoichè anche quelle che in apparenza si mostran più rigide, cedono e piegansi alquanto quando abbiano una certa lunghezza e sieno appoggiate solamente alle cime. Deesi intendere quindi per

inflessibilità soltanto una grande rigidezza, o come chi dicesse una quasi inflessibilità.

(G**M.)

INFLUENTE. Si dice dei fiumi, canali o fosse che mettono foce in un fiume o fosso principale.

(ALBERTI.)

INFOCAMENTO, INFUOCAMENTO. V. FUOCO, INFIAMMAZIONE.

INFOGNITO. Si dicono da' finanzieri que' debiti che non si possono più riscuotere, o i beni trasandati di cui più non si sa il proprietario.

(ALBERTI.)

INFOLA, INFULA. Benda sacra o fascia a guisa di diadema onde servivansi i sacerdoti gentili.

(ALBERTI.)

INFOLA. I banderai danno questo nome ai bendoni della mitria.

(ALBERTI.)

INFONDERE. V. INFUSIONE.

INFORABILE. Che non si può forare.

(ALBERTI.)

INFORCARE. Prendere con la forca.

(ALBERTI.)

INFORTIRE, INFORZARE. Prendere sapor forte, inacetire.

(ALBERTI.)

INFOSSARE. Mettere nella fossa.

(ALBERTI.)

INFRACIDAMENTO. Il corrompersi a divenir fracido putrefacendosi (V. PUTREFAZIONE).

(G**M)

INFRACIDAMENTO *del legname*. V. CONSERVAZIONE *del legname* e LEGNAME.

INFRADICIAMENTO. Benchè in generale prendasi questa parola come una corruzione di quella *infracidamento* e le si assegni quindi il medesimo significato, tuttavia osserva il Tommaseo che si adopera di preferenza ad indicare bagnamento, dicendosi in questo senso che la terra si infradicia di acqua; che uno è tutto fradicio dalla pioggia, e che in una stanza avvi un gran fradiciume.

(NICOLÒ TOMMASEO.)

INFRANGERE. Ammaccare e pigiare una cosa tanto che crepi. V. FRANGIMENTO.

(ALBERTI.)

INFRANTOIO. Un apparato simile a quello di Sicore che abbiamo descritto nel Dizionario per separare le ulive dal nocciuolo immaginato venne recentemente dallo Stancovich il quale ne lesse la descrizione agli scienziati italiani che radunati in Torino ebbero anche a vederne praticamente in un modello l'effetto.

Lo Stancovich parlò del trapeto di Stabio, della macina romana, del mulino domestico di Siteuve, dei cilindri scanalati del Lastri, della macina scanalata fiorentina, del cilindro scanalato dello Spadoni, del frantoio di Lucca, e del molino Riccardiano, dando in fine l'analisi meccanica dell'uliva, dicendo che col suo *spolpoliva* o *macinocciolo*, del quale dava descrizione, disegno e modello minore di un terzo del naturale, da un cavallo si possono avere 40 barili d' olio in 24 ore, dal che sono molto lontani tutti quelli fin qui conosciuti. Nella stessa occasione accennò pure alcune modificazioni da lui fatte allo STRETTOIO delle quali a questa parola ci riserbiamo di trattare, come pure ci riserbiamo all'articolo OLIO il dare la descrizione dell' infrantoio per ispolpare le uliva e a discorrere sul merito reale di esso.

(G**M.)

INFRANTOIO. Particolare specie d'ulivo che fa molta morchia.

(ALBERTI.)

INFRASCONARE. Seppellire un ramo di qualche pianta sarmentosa senza staccarlo dalla pianta stessa e piegandolo in arco sicchè entri in terra dalla parte della punta. È altra operazione che pro-

paginare o margottare. Il ramo che si infrascona chiamasi *mergo*, e, quando applicasi alla vite, questa specie di propagine, dicesi *capogatto*.

(Gagliardo.)

INFRESCATOIO. Vaso che serve a rinfrescare checchè sia. (V. Alcarrazas, Condensatore e Refrigerante.)

(Alberti.)

INFRIGIDAMENTO. Il divenir freddo, e dicesi specialmente delle terre che divengono incapaci di coltura.

(Alberti.)

INFRUSCARE. Mescolare o confondere talmente le cose che in niun modo si discernano l' una dall' altra.

(Alberti.)

INFULA. V. Infola.

INFUMARE. V. Affumare.

INFUNARE. Legare con fune.

(Alberti.)

Infunare. Adattare le funi ad alcuna cosa acciò serva par l'uso cui è destinata.

(Alberti.)

INFUSERATO. Tenuto a molle alcun poco di tempo.

(Alberti.)

INFUSIONE. Si chiama così quella operazione in cui si mette dentro un liquido e vi si lascia per qualche tempo una qualche sostanza solida. Si adopera un liquido freddo, od uno che abbia una temperatura maggiore di quella comune atmosferica: nel primo caso si chiama *infusione a freddo*, o *macerazione*; nel secondo si chiama col semplice nome *d'infusione*, o particolarmente con quello *d'infusione a caldo*, o *digestione*. La digestione si fa ad un grado diverso di calore secondo le circostanze. Sovente vi si adopera il *bagno maria*. L' oggetto dell' infusione è di minorere la coesione delle parti integranti, di facilitare la decomposizione, o di estrarre alcuni principii dal corpo infuso. L'infusione a caldo è più atta che la macerazione ad adempire gli accennati oggetti. Nondimeno notar si deve che per procurare la decomposizione d' un dato corpo conviene che il liquido, o menstruo adoperato, sia il più opportuno. Così, per esempio, mettendo un pezzo di carne in infusione nell' acqua tiepida, si decompone e si putrefà molto più presto che se fosse posta nell' aceto, o nell' olio, essendovi alcuni liquidi, i quali s' oppongono alla decomposizione della sostanze infusevi. Anche un differente grado di calore, ed una diversa proporzione del liquido relativamente alla sostanza infusa, può in questa produrre una diversa maniera di decomposizione. Per diminuire la coesione delle particelle integranti della materia infusa occorre, secondo le circostanze, un liquido diverso, ed, oltre a ciò, un certo grado di calore, il quale quando eccada, dentro però certi limiti, può alle volte inveca di favorire la minorezione di coesione, accrescerla. Così pure alcuni liquidi possono parimenti aumentare questa coesione invece di scemarla, siccome avverrebbe se s' infondesse un pezzo di pelle in una soluzione di qualche materia astringente. Anche per estrarre alcuni principii dal corpo infuso non tutti i liquidi sono egualmente opportuni, ma solamente quelli che hanno una maggiore affinità con quel principio. Così l'alcoole è capace di estrarre dai corpi alcuni principii che l'acqua non leverebbe, e viceverse. La macerazione, a circostanze pari, è meno atta della digestione a togliere la coesione delle parti integranti; ma siccome nello stesso tempo è meno atta a favorire la decomposizione della materia infusa, così si può in molte occasioni preferire quando s' abbia intenzione di minorare la coesione delle parti con la minor possibile decomposizione della sostanza; e ciò si otterrà tanto meglio quanto più il

liquore adoperato è freddo, dentro però certi limiti, al di là de' quali invece che la macerazione sia atta a scemare la coesione del corpo, piuttosto l'accresce. Si deve inoltre avvertire che la macerazione rallenterà la decomposizione del corpo infuso, ma qualora lo si tenga troppo lungamente in quello stato, la lunghezza del tempo potrà supplire alla minorata temperatura; e perciò qualora si voglia diminuire la coesione delle parti di una sostanza organica, e si abbia perciò bisogno d'una troppo lunga macerazione riuscirà più a proposito la digestione. Riguardo poi all'estrarre alcuni principii da una data sostanza, si usi la macerazione o la digestione, quanto più lungamente durerà l'operazione, tanto più il liquido si caricherà di essi, ma nello stesso tempo saranno più alterati per ulteriori decomposizioni e ricomposizioni. Così se si mette a macerare un'oncia di china polverizzata in una libbra di acqua per sei ore, e se ne metta un'altra oncia in un'altra libbra di acqua per 12 ore, e parimente una terza oncia di china in un'altra libbra di acqua per 24 ore, il liquore proveniente dalla prima macerazione sarà meno carico di principii, ma questi più puri e meno alterati che quelli della seconda, ed il liquido di questa sarà meno carico di principii che la terza, ma li avrà meno alterati che in quella, sebbene più che nella prima. La stessa cosa si dica riguardo alla digestione. Volendo pertanto separare da una sostanza un maggior numero di principii, ed in uno stato di maggiore purezza per mezzo della macerazione o dalla digestione, si dovrà primieramente polverizzarla sottilmente, poichè quanto più superficie presenterà al menstruo, tanto maggior copia di principii saranno estratti da questo. In secondo luogo s'infonderà nel menstruo una maggior proporzione di quella polvere; nel qual caso però creder non si deve che infondendo dentro una certa quantità di menstruo una data porzione di polvere si estragga dentro lo stesso spazio di tempo una doppia quantità di principii, che se si fosse infusa la metà di quella porzione. Poichè il menstruo, quanto è più carico di quelle parti, tanto meno è atto ad estrarne delle altre, e quanto è maggiore la proporzione della massa infusa, tanto più si oppone alla separazione de' suoi principi. Una specie di infusione assai utile per aumentare i contatti si è la FELTRAZIONE ripetuta (V. quella parola).

Per lo stesso scopo quando abbiasi a fare una infusione di sostanze che non si possano polverizzare o solo molto difficilmente, e che contengono nei loro pori dell'aria che restandovi chiusa impedisca di penetrare al liquido in cui si fa l'infusione, ricorresi all'aiuto di una forte pressione, come nel filtro di Real (V. T. V del Dizionario, pag. 468) o meglio a quello di una rarefazione che estraendo prima l'aria dai vani della sostanza immersa nel liquido dia poi modo a questo di prendere il luogo che l'aria stessa occupava. Allorquando il calore non sia di danno molto giova a tal uopo la pentola papiniana od AUTOCLAVO. Spesso ancora per avere un contatto più esteso si fa l'infusione entro il vapore di un liquido condensandolo poi carico di principii raccolti.

Vi ha un altro modo di caricare un liquido de' principii d'un dato corpo con la minor alterazione possibile dei medesimi; e ciò si fa dopo aver lasciato per poche ore in macerazione una grande porzione di quel corpo nel liquido, e dopo aver separato questo liquido, impregnato dei principii estratti dal corpo infuso, mettendovi a macerare per un minor numero di ore un'altra porzione del corpo

stesso. È vero però, che in questo modo non si viene ad estrarre tutta la quantità del principio esistente ne' corpi infusi, ma solamente una porzione, sebbene in uno stato di maggiore integrità; e quindi questo metodo si potrà allora praticare, quando non importi di consumare una quantità troppo grande della sostanza adoperata per l'infusione, e ciò perchè la sostanza stessa sia di poco prezzo, o perchè importi più che tutto la purezza del preparato. Si deve ancora osservare, che l'infusione o la macerazione per un certo tratto di tempo in vasi aperti eseguita potrà produrre qualche alterazione ne' risultamenti, o per l'azione dell'ossigeno dell'aria ambiente, o per l'afflusso di materie straniere disperse per l'aria del luogo, dove si fa l'operazione. Nella macerazione e nella digestione unitamente a' principii, che l'adoperato menstruo è capace di sciogliere, viene pure estratta qualche porzione di que' principii che se fossero separati quel liquido non sarebbe capace di sciogliere. Ciò più specialmente succede però nella digestione, che nella macerazione; e più facilmente quanto più caldo è il liquore adoperato. Quando lo si faccia bollire, allora l'estrazione sarà più potente, e nello stesso tempo unitamente a' principii solubili, il menstruo estragge una maggior copia di quelli, che se fossero separati non sarebbe capace di sciogliere. Intanto la materia estratta alterasi più che nella semplice digestione, e quest'alterazione è ancora maggiore, se l'operazione si facesse in vasi aperti, poichè in tal caso l'ossigeno combinandosi per l'ordinario in maggior proporzione che nella digestione, o nella macerazione coi principii estratti, ne altera la condizione, e ne cangia anche la natura. Succede pertanto sovente che nelle digestioni, e nelle bolliture col raffreddarsi dei liquidi, una porzione delle sostanze disciolte si separa dal liquido, e si deposita al fondo, o perchè ad una fredda temperatura quel liquido non è capace di sciogliere tanta copia di principii, o perchè questi sono di tale natura, o talmente dal metodo usato alterati, da non essere solubili nel liquore ad una diminuita temperatura. Del resto quanto più si farà bollire una sostanza organica in un liquido, tanto più questo si andrà caricando de' principii di quella, ma questi saranno anche tanto più alterati. Si dee di più avvertire, che nella digestione, e molto più poi nella bollitura, si vanno dissipando le parti fugaci e volatili dell'infusa o bollita sostanza. Si deve pure sempre aver presente che un liquido bollirà sotto una diversa temperatura, secondo la natura del liquido; così l'etere bolle a minor temperatura dell'alcole; questo a minor temperatura dell'acqua distillata; questa a minore che l'acido solforico, ecc.; e che oltracciò uno stesso liquido ha bisogno d'una diversa temperatura per bollire, secondo la pressione dell'aria.

(Matteo Dudan — G**M.)

INFUSORIO. Strumento chirurgico per introdurre entro le vene infusioni di sostanze medicamentose.

(Diz. delle scienze mediche.)

INGABBIARE. Mettere in gabbia.

(Alberti.)

INGABELLARE. Sottoporre a gabella.

(Bergantini.)

INGAGGIARE *a usura.* Dare il pegno per la cosa accattata ad usura.

(Alberti.)

INGAGGIATO. Nella marineria intendesi chi per ordine superiore o per patto suo proprio si è impegnato a prestare un qualche servigio.

(Stratico.)

Ingaggiato. Dicesi quel cavo impedito nel suo movimento da un altro cavo o

simile che lo incroci e lo imbrogli, od arroffato egli stesso per guisa che non iscorra se non se molto difficilmente.

(STRATICO.)

INGAGGIATO. Dicono i marinai di una cassa, d'una valigia o di altro oggetto qualunque posto nella nave per modo da essere imbarazzato e nascosto sotto molti altri collocati irregolarmente, si da non potersi estrarre senza molta difficoltà e fatica.

(STRATICO.)

INGALAPPIARE. Prendere al GALAPPIO. (V. questa parola).

(ALBERTI.)

INGANCIARE. Aggrappare con gancio, locchè più comunemente si dice *incocciare*.

(ALBERTI.)

INGAMBELLATURA. Dicesi volgarmente una disposizione delle traverse alla sommità delle palafitte che sono fermate a tutti i pali che incontrano con grosse caviglie di ferro, avendo i pezzi che le compongono le loro estremità non congiunte, ma sovrapposte l'una all'altra ed inchiodate una più in sù ed una più in giù al medesimo palo, in modo che ciascun ordine viene ad essere composto di due serie interrotte di pezzi che si alternano formando due piani uno più alto ed uno più basso a contatto l'uno dell'altro.

(NICOLA CAVALIERI SAN BERTOLO.)

INGARBARE. Accomodare con garbo una cosa ad un'altra.

(ALBERTI.)

INGASTADA, INGASTARA. V. INGUISTARA.

INGEGNERE. Sembra che l'origine di questo titolo venga propriamente dal latino vocabolo *ingenium*, chiamate essendosi più volte nei passati tempi *ingenia* le macchine guerresche. Da quella parola derivano il nome d' *ingegni* in italiano e quello di *engin* ed *engine* in francese ed inglese per indicare macchina o ordigno, dalle quali parole evidentemente derivarono poi quelle di *ingegnere*, *ingenieur* ed *engineer*. Dapprincipio il nome di ingegnere accordavasi agli offiziali incaricati di dirigere l'attacco e la difesa delle piazze e della costruzione e dell'uso delle macchine necessarie a tal uopo. In tempo di guerra avevano altresì questi ingegneri l'incarico di levare i piani dei paesi, segnare e costruire le strade militari, stabilire ponti pel passaggio delle armate e simili oggetti; in tempo di pace si impiegavano per opere analoghe nell'interno del paese, vale a dire per la costruzione delle fortezze, pel disegno e la costruzione delle strade, dei canali, dei ponti e di altri grandi lavori di utilità generale. A misura che crebbe l'importanza di questi lavori le funzioni si suddivisero, ed invece di semplici ingegneri militari se ne ebbero varie classi che ricevettero nomi diversi secondo la natura dei lavori che dirigevano, dicendosi *ingegneri di acque e strade* o *di ponti ed argini*, *ingegneri delle miniere*, *ingegneri idrografi*, *ingegneri di marina*, *ecc.*

Considerando la grande estensione che l'offizio dell'ingegnere oggidì ricevette, riesce difficile dare un'esatta definizione che comprenda tutti i rami di queste professione. Tuttavia si può dire che l'offizio dell'ingegnere riducesi a concepire e dirigere i lavori di utilità pubblica ed a perfezionare i diversi rami dell'industria generale, introducendovi quei miglioramenti che risultano dalle scienze o dalle utili invenzioni industriali. Si potrebbe forse anche limitarsi a questo ultimo punto di vista come il più generale, e dire semplicemente che l'ingegnere è chiamato a migliorare le operazioni industriali di un paese con tutti quei mezzi teorici che la di lui scienza ad

ingegno gli suggeriscono. In vero i pubblici lavori non sono che uno dei mezzi più importanti di ottenere questi miglioramenti, ed inoltre le difficoltà che presentano siffatti lavori, la varietà delle circostanze dei luoghi, nei quali eseguisconsi, l'uso continuo che è duopo fare in essi delle teorie delle scienze e degli aiuti dell'arte, rendono più che mai necessario quello spirito d'invenzione e di progresso che sembra essenzialmente costituire l'ingegnere.

Poichè lo scopo generale degli sforzi dell'ingegnere è il migliore sistema industriale di un paese, così la prima condizione è di ben conoscere il territorio ed i vantaggi naturali od industriali che esso presenta. Di qui ne viene una prima classe di ingegneri che chiamar si potrebbero *descrittori*, perciò che sono incaricati, per così dire, di stendere il panorama del paese che devono vivificare: spettano a questa classe gli ingegneri *geografi*, *idrografi*, *del catasto* e *delle miniere*, considerati come indagatori o come autori di *carte geologiche e mineralogiche*. Una seconda classe comprenderebbe gli ingegneri incaricati dei lavori per la difesa del paese, e tali sono gli *ingegneri militari*, o, come si dicono, *del genio* ed i *costruttori di vascelli*.

La terza classe può riferirsi ai mezzi di comunicazione da crearsi, da conservarsi o da perfezionarsi: tali sono gli ingegneri d'acque e strade o di ponti ed argini, e quelli della marina.

I lavori per l'estrazione dei minerali e pel lavoro di quelli nelle officine metallurgiche danno origine ad una classe particolare di ingegneri destinati a dirigerli, e sono quelli delle *miniere*.

I lavori o le invenzioni atte a far valere le forze naturali od artifiziali del paese spettano in modo speciale agli *ingegneri meccanici o idraulici*.

Finalmente due nuove classi di ingegneri vi hanno che appena incominciano a nascere, e scopo di esse sarebbe il perfezionamento dei metodi dell'industria e dell'agricoltura, e perciò gli ingegneri di esse *manifattori* ed *agronomi* dovrebbersi intitolare.

Passeremo brevemente in rivista queste varie classi di ingegneri, indicando i progressi di ciascheduna.

Gli *ingegneri geografi* ad antichità assai remote risalgono, e, se das credersi alle tradizioni degli Egiziani, Ermete, detto altrimenti Mercurio, fu quello che insegnò loro i primi elementi della geografia. La prima carta onde facciano parola gli antichi scrittori è quella che fece disegnare Sesostri, celebre conquistatore dell'Egitto, affinchè il suo popolo giudicare potesse del numero di nazioni che assoggettata aveva al suo impero. Alessandro era sempre seguito dai due suoi ingegneri Diognete e Betone, i quali levavano il pieno dei paesi attraversati da quel conquistatore. Al tempo di Alessandro parimente fioriva Pytheas geografo di Marsiglia, uomo appassionatissimo per quello studio, che percorse l'Europa dalle colonne di Ercole fino all'imboccatura del Tanai, avanzando par l'Oceano occidentale fino al cerchio polare artico. Sotto il regno d'Augusto la descrizione generale del mondo che occupato aveva par due secoli i Romani fu terminata dietro le memorie di Agrippa ed esposta alla vista del popolo sotto un grande porticato costrutto espressamente. Tolomeo realizzò nella sua geografia la bella idea di Ipparco di determinare la posizione dei luoghi dietro la loro latitudine e longitudine. Strabone ne' suoi molti viaggi riunì i più preziosi documenti e ne compose un regolare sistema. Il manoscritto più curioso della geografia degli antichi conservato ci venne nella carta di Peutinger.

La vera topografia però, quale si intende oggidì, non incominciò in Francia che sotto Luigi XIV, e se ne devono i primi saggi a Sebastiano Beaulieu che pubblicò carte particolareggiate delle spedizioni militari di quel sovrano guerriero. Nel secolo seguente la illustre famiglia dei Cassini ebbe la gloria di immaginare e di compiere il più bel monumento di topografia con la descrizione geometrica della Francia in 182 fogli. Questa grand' opera, frutto del genio e della perseveranza di due uomini sostenuti soltanto da sottoscrizioni di particolari, venne poscia imitata dai governi, i quali impiegarono a tal fine i loro ingegneri ed i fondi dello stato.

I cangiamenti però avvenuti dopo la metà del XVIII secolo ed i perfezionamenti introdottisi nei metodi geodetici desiderare facevano una nuova descrizione della Francia, non solamente più particolareggiata e di più rigorosa esattezza, ma specialmente più compiuta, sicchè desse l' esatto rilievo del terreno e la rete di tutte le comunicazioni esistenti, due parti trascurate affatto nelle carte di Cassini. Questo grande lavoro venne intrapreso nel 1818 sulla proposizione del celebre Laplace e continuasi sulle basi da lui indicate. La minuta della carta della Francia venne fatta sulla scala di uno a 40,000 e sono già pubblicate le 259 carte incise che la compongono sulla scala di uno a 80,000. Queste carte danno la situazione di tutti i luoghi per longitudine e latitudine, vale a dire per le loro distanze dal meridiano e dalla perpendicolare dell' Osservatorio di Parigi; inoltre alcune curve orizzontali di dieci in dieci metri indicano le forme del terreno, e vi sono numeri ed ombreggi dai quali rilevasi l' altezza di ciascun punto al disopra del livello del mare. Le operazioni geodetiche e le livellazioni necessarie per giugnere all' esecuzione di questa grand' opera affidaronsi al corpo degli ingegneri geografi. Questo corpo di ingegneri alla sua origine non aveva avuto altro scopo che le operazioni militari. Nel 1696, alcuni ufficiali di esso si unirono a vari reggimenti d' infanteria in qualità di ingegneri di campo e di armata, acciò dessero loro i lumi necessarii per regolare le loro marcie dietro topografiche ricognizioni; nel 1717 ebbero a capo un brigadiere di infanteria; nel 1726 ricevettero il titolo d' ingegneri geografi del campo e dell'armata, e da quel momento incominciarono le loro funzioni presso gli stati maggiori; la loro organizzazione non si stabilì che nel 1744 durante la guerra d' Italia, essendo ministro Argenson. In conseguenza di un decreto dell' assemblea nazionale vennero soppressi gli ingegneri geografi e riunironsi le loro funzioni a quelle degli officiali del genio militare. Furono però ben presto richiamati al deposito generale della guerra, ma senza che si assicurasse la loro sorte. Questo stabilimento, che durante i disordini della rivoluzione servì di rifugio ai Laplace, ai Delambre, ai Borda, ricevette molto splendore dai lumi di questi illustri scienziati, e da quel momento divenne il propagatore di nuovi metodi geodetici che furono ben presto applicati a levare carte di Baviera, di Savoia, di Italia, del Belgio e dell'Egitto. Questi utili lavori destarono l' attenzione del governo e furono di eccitamento a far cessare lo stato precario degl' ingegneri geografi, e quindi un decreto del 1809 li costituì militarmente, limitò il numero di essi a 90, e prescrisse che il corpo di questi officiali si reclutasse per via di concorso degli allievi che escono dalla scuola politecnica. Finalmente nel 1811 questo corpo venne riunito a quello degli officiali dello stato maggiore che presentemente adempie in Francia le funzioni

dianzi attribuite al primo, e particolarmente eseguisce le operazioni topografiche per la carta della Francia.

Anche in Italia questo ramo della professione dell' ingegnere fu con frutto ed amore coltivato, come avemmo occasione di accennare all'articolo Industria (pag 532 del presente volume) e la carta topografica del regno Lombardo-Veneto, fattasi nel 1833 per cura dell' Istituto geografico militare, in 72 grandi carte sulla scala di uno a 85,400 nulla ha certamente ad invidiare a quella della Francia onde abbiamo addietro parlato.

Gl' Ingegneri idrografi si occupano particolarmente delle carte topografiche delle spiagge, dei porti, delle rade e delle isole e compiono pel littorale i lavori che fanno per l' interno gl' ingegneri geografi. Anche gli antichi avevano incominciato a darsi a questo studio: così Annone, navigatore cartaginese, esplorò le coste dell' Africa nel sesto secolo prima dell' era cristiana; Pytheas riconobbe le coste dell' Oceano occidentale, delle Isole britanniche ed anche della Islanda, nel corso del quarto secolo prima di Gesù Cristo. Neareo fu incaricato da Alessandro di esplorare i mari dell' Indie e di venir a raggiugnere la armata per le bocche dell' Indo. Tuttavia questo ramo dell' arte dell' ingegnere non acquistò importanza se non che nei tempi moderni in seguito alle grandi scoperte di Vasco de Gama e di Cristoforo Colombo. I primi indizii di operazioni idrografiche meritevoli veramente di questo nome sembrano risalire ad Enrico figlio di Giovanni re di Portogallo, cui Fournier attribuisce l' invenzione delle carte marine. Nel decimo ottavo secolo i viaggi pericolosi di Cook e degli emuli suoi compierono quasi affatto la idrografia del globo. Molto resta ancora a far tuttavia in tale proposito. In Italia si hanno varie carte marine, fra le quali, sono principalmente a notarsi quelle dell'Atlante del mare Adriatico pubblicatesi per cura dell' Istituto geografico militare e che si compone di una carta di cabottaggio in 22 fogli, sulla scala di uno a 175000; di una carta generale del golfo in un solo foglio, sulla scala di uno a 500000; e del Portolano che forma un volume in 4.to grande, e contiene la descrizione delle città e dei porti e le norme principali per regolare la navigazione, con le più importanti osservazioni fattesi finora sui venti, sulle correnti e sulle maree. In Francia avvi un corpo di ingegneri esclusivamente destinati a questo genere di lavori tanto importanti per la facilità e sicurezza della navigazione, e già si è dato compimento ad una carta di gran parte delle coste dell' Oceano sotto la direzione di Beautemps de Beaupré. Questi ingegneri scelgonsi ivi fra gli allievi della scuola politecnica.

Gli ingegneri del catasto sono per le comuni quello che gli ingegneri geografi sono pegli stati. Stendono i piani e compongono le carte del territorio comunale; levano il piano delle varie proprietà particolari, distinguendo le varie specie di coltivazione; poscia gli agrimensori compiono questo lavoro aggiugnendo la valutazione di ogni specie di terra. La prima idea del catasto viene attribuita agli Egiziani, i quali, secondo Erodoto e Strabone, non potendo riconoscere il limite dei loro fondi allagati dall' inondazione del Nilo, inventarono l' arte di misurare e dividere le terre, a fine di trovarle dietro il dato della figura che avevano e della superficie che potevano contenere.

La descrizione delle ricchezze minerali di un paese esige cognizioni particolari che fino al presente spettarono agli ingegneri delle miniere. Queste ricerche acquistano grande importanza in questi

ultimi tempi, essendosi dato pensiero a formare un quadro mineralogico del territorio come se ne era già fatta la carta topografica. Nel decimottavo secolo Monnet e Guattard in Francia riunirono alcuni materiali e pubblicarono due saggi di questo genere, ma essai imperfetti. Erone di Villefosse nella sua *Ricchezza minerale della Francia* diede al principio di questo secolo alcuni documenti più estesi. Qualche anno dopo Omallus d'Alloy stampò un saggio di carta geologica in piccola scala. Tutto ciò per altro era ben longi dall'offrire la descrizione geologica della Francia quale potevasi desiderare per l'interesse della scienza e delle operazioni mineralogiche, e quale si aveva diritto di attenderla dalla scienza e dai metodi degli ingegneri. In conseguenza di ciò parecchi anni fa l'amministrazione delle miniere incaricò due ingegneri, Dufresnoy ed Elia de Beaumont di esplorare tutto il territorio e di raccogliere i materiali e documenti necessari per estendere una carta geologica del regno. La maggior parte dei dipartimenti associaronsi a questa bella impresa assegnando fondi per la formazione di carte geologiche dipartimentali sopra una grande scala destinata a dare un quadro più particolareggiato degli strati generali del paese. Siffatta carta manca ancora quasi affatto in Italia ove solo si hanno alcuni studii incompleti e parziali. Così sino dal 1754 Targioni ideato aveva di dare una carta geologica della Toscana, ma morì senza mandare ad effetto questa sua idea. Anche Giuseppe Giuli ne stava preparando una, pure per la Toscana, dietro assai ben inteso sistema che esponeva anni sono nel nostro Giornale (*a*), ma non ne fece poi la pubblicazione. Si hanno però l'Atlante topografico - fisico - mineralogico-statistico della Toscana di Zuccagni Orlandini, e la descrizione geologica della provincia di Milano di Scipione Breislach, con carta che comprende anche le provincie di Pavia, Como e Lodi; finalmente le carte di Val di Chiana del Fossombroni.

Quanto agli Ingegneri militari la storia ci offre il primo esempio di piazze fortificate nella Palestina. Mosè ci insegna che le città vi erano difese da muraglie molto alte e da porte guernite di paglia. Sembra altresì che fino da allora si conoscessero macchine per atterrare le mura delle città assediate. Anfione re di Tebe, sembra essere stato il primo fra i Greci che fortificò la sua capitale circa 14 secoli prima dell'era cristiana circondandole di mura guardate da torri di tratto in tratto. Tutti conoscono gli assedii famosi per la loro durata della città di Tiro fatto da Nabuccodonosor che durò 15 anni, e della città di Troia dai Greci continuatosi per dieci anni; ma il più notabile fra quelli dell'antichità è certamente quello di Siracusa, il quale diede occasione ad Archimede di mostrare la sua scienza e di porre in opera artifizii singolarissimi. Nei tempi moderni Ruggero Bacone, Marco Greco e Bertoldo Schwartz fecero conoscere l'uso della polvere da cannone portando con ciò una compiuta rivoluzione nell'arte militare. Il primo ingegnere che sembra avere modificato le fortificazioni delle città per adattarle al nuovo sistema di attacco e difesa sembra essere stato Sammichali, il quale cinse Verona di bastioni triangolari invece delle torri rotonde e quadrate che si erano usate fino allora. Quegli però che ridusse a sistema l'arte moderna della fortificazione e che può esserne veramente riguardato come il creatore, fu il celebre Vauban cui la Francia dee le sue principali fortezze, e che si distinse sotto Lui-

(*a*) Giornale di Tecnologia, Venezia, 1833. T. I, pag. 193.

gi XIV pel gran numero di assadii da lui diretti, e per le molte invenzioni fatte in questi incontri. Gli altri ingegneri che gli successero, Belidor, Cormontaigne, Montalembert, Carnot, aggiunsero in appresso molti miglioramenti a quest'arte.

L'Italia non ha neppure in questo proposito di che invidiare a nazione alcuna di Europa, avendo parecchi scrittori militari, il novero dei quali incomincia da quell'Egidio Colonna, che, chiamato in Francia a precettore di Filippo il bello, verso il 1270, dettò per di lui istruzione un trattato di milizia desunto in gran parte da Vegezio, mentre Buono Giamboni volgarizzava in quel tempo stesso tutti i libri dell' arte della guerra di questo antico scrittore: insigne maestro di guerra sorse poscia Nicolò Machiavelli, il quale ridusse primo a giuste regole la strategica, la castrametazione e la tattica, e primo insegnò all' Europa che l'arte militare aveva i suoi particolari principii e le sue dottrine immutabili, le quali, nè per la recente invenzione delle artiglierie, nè per la diversità delle armi degli eserciti assalitori, avevansi ad abbandonare giammai. Quelle guerre stesse poi per cui gli italiani andavano esuli dalla patria o la bagnavano del proprio sangue, tanta fama acquistandosi, gli obbligarono altresì a trovare ed a condurre a perfezione quegli artifizii militari e que' lavori per cui si difendono dai repentini assalti le città, e le frontiere di uno stato, e per cui i pochi si riparano dai molti e ne trionfano: quindi ebbero origine fra noi gli elementi di ogni fortificazione. Primi adunque comparvero in Italia, inventati dall'italiano ingegno, i bastioni ed i grandi baluardi con l'orecchione; prime si videro tra noi le cortine rientranti, le strade coperte, i cavalieri, il rilascio; italiano è l' ordine rinforzato, il rivellino, la difese della cortina, la cunetta del fosso; ed insegnata dalle cattedre d' Italia fino da tre secoli addietro quella regola, di cui si fanno belli i più recenti ingegneri francesi, di disporre le caserme in forma di trioceramento dietro all' ultimo riparo; nostra è la riduzione della linea di difesa al tiro del moschetto, nostri i sistemi di demolizione, e nostro il disgiungere i bastioni dal corpo della fortezza, acre ed ultimo aiuto per contrastare l'entrata nella piazza all' inimico già alloggiato in sulla breccia. Giaceva ancora tutta l' altra gente di Europa nell' ignoranza di ogni principio di questa grande arte e gli italini avevano cattedre e maestri di fortificazione e sistemi di ogni maniera; quindi fino dal secolo XV sorsero Pasini de Padova, Giovanni da Perugia e Matteo Sammicheli da Verona, poi nel secolo susseguente quell' immenso ingegno del Michelangelo Bonarrotti ed il gran Michele Sanmicheli, il Pacciotti da Urbino, il Girumella, il Lanza, il Genga, il Castriotto ed il Bellarmati, ingegnere maggiore di Francesco I, autori delle cittadelle di Torino e d'Anversa, del recinto di Verona, delle fortificazioni di Firenze e di Roma, delle fortezze di Custrino, di Spandaw, di Busca, di Havre e delle opere della Valletta dell' isola di Malta, per tacere di molte altre, che il tempo e la prepotente fortuna delle armi atterrò.

Vivo in quel mentre mantenevasi e fervido lo spirito di invenzione nelle menti italiane mercè le dotte ricerche ed i profondi trattati del Tartaglia, del Cattaneo dell' Alghisi e del rinomato Demarchi, autore di centotrentanove sistemi, il quale sgombrò la via al Vauban, e lo precorse di tanto, anteriori tutti a quell'Errardo di Bar-le-Duc, che ai tempi di Enrico IV, raccolse il primo le scoperte italiane e loro diede forma di sistema. Arricchivasi intanto coi progressi dell' arte la lingua e quando quella fu ridotta a giusti

principii, questa ne ratificò i vocaboli ed applicandoli alle cose rappresentate ne fece dono alle estere nazioni, che nelle loro diverse lingue diedero ad essi onore di cittadinanza.

Ma se l' Italia fu la prima ad avere e ad insegnare la scienza delle armi, ed un compiuto sistema di fortificazione, il quale non temeva il paragone de' più vantati d' oltramonte, l' ultima fatalmente rimase a dare all' una ed all' altro quella perfezione che il tempo, maestro di tutte le cose, trae necessariamente con sè. L'ozio in cui giacque e le alte sue sventure, per cui caddero in potere d'altrui le sue torri e le sue castella, le tolsero ogni via a promuovere quell' arte che da lei cono aceva gli esordii ed il suo rapido incremento.

In Francia avvi pegli ingegneri militari una scuola speciale che fu istituita a Mezieres fino dal 1748 e che poi trasportossi a Metz ove trovasi anche presentemente, e nella quale compiono gli studi per questa carriera gli allievi della scuola politecnica.

Ingegneri delle miniere. Lo scavo dei minerali e le officine metallurgiche formano uno dei rami d' industria più importanti e difficili ed esige perciò naturalmente ingegneri speciali. Benchè gli antichi siensi occupati con buon esito della estrazione e del trattamento dei minerali, tuttavia non ci tramandarono i nomi di quegli uomini ingegnosi che crearono e svilupparono i metodi di estrazione e di metallurgia. Soltanto al XVI secolo Giorgio Agricola, mineralogista riguardato a ragione qual fondatore della scienza metallurgica, pubblicò le prime nozioni intorno all' arte del minatore e della estrazione dei metalli col titolo: *De re metallica* . Poco tempo dopo in Francia Bernardo de Palissy dedicò ogni suo sforzo ed avere al progresso della arti mineralogiche e vi creò la fabbricazione delle maioliche e degli smalti. Al principio del secolo XVIII Reaumur dedicossi con non minore impegno alle stesse ricerche, e f n dò l'arte di convertire il ferro battuto in acciaio e quella di raddolcire il ferro fuso; non che le manifatture della latta e della porcellana. Nel corso dello stesso secolo l' arte arricchissi delle ricerche e delle opere di Gensanne, di Dietrich, di Monnet, di Jars, ed in questi ultimi tempi grandi miglioramenti recarono i lavori di Hassenfratz registrati nel suo Corso di Siderotecnia, quelli di Erone de Villefosse che trovansi nella sua opera sulla ricchezza minerale, quelli del Karsten descritti nelle varie sue opere ed in quella sulla metallurgia del ferro principalmente e di vari altri ingegneri. Interessantissime raccolte su tale argomento sono il Giornale delle miniere e gli Annali delle miniere che da parecchi anni si pubblicano in Francia. Gioverà pure consultare su questo proposito gli articoli SCAVI, METALLURGIA e MINIERE.

Ingegneri di ponti ed argini o di acque e strade. La costruzione dei ponti e delle strade risale a tempi molto rimoti. Secondo Erodoto, Menete, uno dei primi re d'Egitto, aveva fatto costruire un ponte sopra un braccio del Nilo. Diodoro Siculo riferisce che Semiramide stabilì nel suo regno ottime strade, spianando a tal fine le alture ed i colli e colmando le vallate. Le si devono altresì la costruzione di un magnifico ponte che attraversava l'Eufrate a Babilonia e l'uso dei ponti fatti con barche nelle sue spedizioni contro gli Indiani. Sembra che i Greci abbiano trascurato queste costruzioni. I Romani all'opposto le ridussero a grande solidità e magnificenza; il primo ponte stabilito sul Tevere ritiensi essere stato costruito per cura dei capi della religione, donde ne venne loro il nome di *pontefici*

(*Pontifex*) o facitori di ponti, e fu chiamato *sublicius*. Pretendesi che i Cartaginesi sieno stati i primi a stabilire strada selciate. I Romani sono celebri per la costruzione delle loro vie militari, Appia, Aurelia, Flaminia, ec., la cui lunghezza calcolasi dagli autori di 40,000 leghe della quali rimangono ancora molta vestigia. Che non fecero poi e non pensarono i più famosi re d'Egitto per congiungera il mar Rosso col Mediterraneo? Cleopatra ebbe lo stesso disegno; e Solimano II, imperatore de' turchi, v'impiegò 50,000 lavoratori, i quali faticarono senza effetto. I Greci, e molto più i Romani, aspirando ad un più vasto impero, fecero il grande progetto di un canale attraverso l'Istmo di Corinto che congiunga la Morea e l'Acaia, col disegno di aprirsi un passaggio dal mar Jonio nell' Arcipelago. Il re Demetrio, Giulio Cesare, Caligola e Nerone fecero sforzi inutili; e finalmente sotto l' impero di quest' ultimo, Lucio Vero, generale delle armate romane nelle Gallie, intraprese di unire la Saona e la Mosella con un canale, e di aprire una nuova comunicazione del Mediterraneo e del mare d'Alemagna col Rodano, la Saone, la Mosella ed il Reno: cioechè, prevenuto dalla morte, non potè poi eseguira.

L'oggetto de' Romani in questo non era già una vana magnificenza, ma una interessanta politica di facilitare le spedizione delle legioni proconsolari che facevasi ogni anno da Roma alle più remote provincie, non meno col mezzo delle strade pubbliche, aperte e stabilite per ogni lato dell'impero, che col comodo della navigazione. A questo scopo fu ordinata la grande fossa Drusiana derivata dal Reno, e fatta scavare da Druso Germanico per ingrossare il fiume Yssel, e potervi trasportare la sua armata nel Norte. Corbulone poi, o fosse per istabilire un più comodo passaggio alle sue truppe nelle isola britanniche con l' ingrossare la Meruva e ferla navigabile, o fosse per asciugare dalle acque stagnanti del Reno un tratto immenso di quelle province, fece un taglio così grande nel Reno a Batavodurum, che ne divertì quasi tutte la acque e la rovesciò nel canale che acquistò il nome di *Fossa Corbulonis*, oggi denominato il Leck, la cui acque si scaricano finalmente, sotto il nome di Mosa, nel mar Belgico. Inoltre con grandiose costruzioni di moli e di ripe, formate di quadrati massi di travertino, contennero per lungo tempo regolato l'alveo della fiumara grande del Tevere, per impedirne il disalveamento e l' abbassamento, massimamente nel suo sbocco in mare; acciocchè le navi da questo salendo al fiume, trovassero profondità proporzionata a sostenere i pesi immensi degli obelischi e di quella gran copia di marmi che si trasportarono dall' Africa e dall' Egitto per abbellire la città regina del mondo.

Della non interrotta navigazione del Po grande per la Lombardia siamo debitori solo ad Emilio Scauro che in que'remotissimi tempi asciugò le paludi sotto Piacenza e nel suo territorio, nelle quali spandevesi disalveato, e derivò ed unì tutte le sue acque cogli altri influenti in un alveo solo, al quale diede forma e corso capace di navigazione. E quando lo stesso Po grande decorreva all'Adriatico pei due antichissimi rami di Volano e del Primaro, e formava quell'immensa palude col mischiamento degli altri fiumi, la quale denominossi *Padusa*, distesa sotto il littorale di Ravenna, non mancarono i Romani di profittare di quei profondi seni d' acque stagnanti entro terre e che comunicavano col mare, per fabbricare sicuri ricoveri alla loro armate, le quali erano destinate alla custodia ed al

pronto soccorso dell' Italia e dell' Africa; ed anche oggidì quei luoghi medesimi, già divenuti terraferma, ritengono l' antico nome *di classi*. Non si trascurò fiume, segnatamente nell'Italia, che non si facesse servire al passaggio od all'approvvigionamento delle legioni che si spedivano da Roma ad altre province. Anche il fiume Marecchia sotto Rimini, nobilitato già da Giulio Cesare con quel magnifico ponte che tuttavia si conserva intatto e superiore a tutte le ingiurie dei tempi, fu adattato da' Romani a forma di porto-canale e di seno alle barche, delle quali si provvedevano le armate consolari che per la Via Emilia s'incamminavano alle altre parti dell'impero. Così ne' tempi posteriori la stessa massima mosse lo spirito di Carlo Magno ad abbracciare il disegno di congiugnere il Reno al Danubio e di aprire una nuova via di navigazione fra l' Oceano ed il mar Nero. All'esecuzione di questo progetto fece lavorare una moltitudine innumerevole di operai; ma differenti ostacoli che si attraversarono, gli uni dopo gli altri, gli fecero abbandonare l'impresa. Ciò non pertanto memorabile sarà sempre il vasto disegno di unire i due imperi di Oriente ed Occidente per terra e per mare con nuove navigazioni, le quali con celerità tragittassero i soccorsi, e sotto le medesima forze contenessero le più lontane ed irrequiete nazioni.

Finchè l'impero Romano si resse, anche nelle proconsolari province queste mantennero lo stesso spirito di congiugnersi fra loro col commercio e con la navigazione e di stenderne i rami alla dominante; quindi quelle città che combattevano prima ostilmente, ridotte in provincia e divenute alleate, strinsersi in società di vantaggi comuni con nuove navigazioni dovunque il permise la condizione dei luoghi. Ma quando le orde de' Galli, dei Goti, degli Unni e dei Vandali invasero l'impero, cessò la navigazione, il commercio e le arti, ed una densa caligine involse per vari secoli quei paesi altra volta sì illuminati.

Nel duodecimo secolo dell' era cristiana le città italiche furono le prime a ripigliare l' antica nobiltà e coltura delle arti e divisasi l' Italia in varie repubbliche e dominazioni, il primo segnale che queste diedero di risorgimento e di vita fu quello di aspirare ad un fiorito commercio con aprirsi nuove vie alla navigazione per mare e per fiumi inducili. I Veneti, dalle vicine terre rifuggitisi nelle paludi del mare Adriatico, cangiarono queste in porti marittimi della maggiore sicurezza e coprirono i mari delle numerose loro flotte che piantarono nel Levante un sì doviziosa commercio. E perchè a quello forestiere e lontano cooperasse il domestico e vicino col facile trasporto delle merci originarie, quasi tutte le comunità libere dell'Italia in quella, per le derivazioni di acque, fortunata epoca, tra il 1100 ed il 1400, si applicarono in varie riprese e tempi a rendere navigabili quei fiumi, i quali per l'addietro non si erano ancora assoggettati alla navigazione: il Brenta da Padova a Venezia, il Mincio da Mantova al Po, l' Arno da Pisa al mare, il Reno da Bologna al Primaro, il Ticino, ossia Tesino, e l' Adda a Milano; ed in questa occasione per la prima volta da soli architetti italiani si congegnò e si produsse intorno allo stesso tempo l'utilissimo ritrovamento de' sostegni amovibili, regolati con doppio ordine di porte, per sostenere le cadute dei fiumi e dar passaggio alle barche nel salire a livello più alto o nello scendere per continuarne la navigazione: ritrovamento del quale all'Italia sola siamo debitori in questa sua prima rinascenza; e se ne valsero i Veneti per adattare alla navigazione il Brenta ed altri fiumi, i quali sboccano nella laguna e nel mare Adriatico; inalvearono poscia

l' Adige con altissime arginature, e dove unirono fiumi a fiumi, dove ne fecero le derivazioni per istabilirsi di qua e di là dal mare un commercio degno di un impero marittimo.

Al medesimo tempo le italiche città, prive di ogni esterno regolamento dopo il discioglimento dell'uno e dell' altro impero, si affrettarono a risorgere dalle rovine con l'unico mezzo di nuove navigazioni. I Pisani sotto le mura della loro città inalvearono il fiume Arno al mare, e lo resero navigabile dalle loro galee, le quali dalle vicine darsene, che tuttavia si veggono, trasformate ora in grandiose stalle, si spingevano nel nuovo fiume sotto gli occhi della città, per incamminarle per mare al Levante, servendo alla permutazione delle merci domestiche con le forestiere. Ad assai maggior grandezza salita sarebbe quella industriosa repubblica se dalla prevalente forza de' Genovesi, i quali aspiravano allo stesso commercio, non fosse stata combattuta. Ad esempio delle due repubbliche di Venezia e di Pisa le altre città d' Italia più lontane dal mare non tardarono ad emularne la gloria con la navigazione dei loro fiumi e di nuovi canali.

I Milanesi furono i primi che nel 1179 diedero principio alla derivazione del loro naviglio dal fiume Ticino; e lo denominarono in quei tempi *Ticinello*, perchè soltanto erasi condotto presso Abbiategrasso ad uso di semplice irrigazione delle terre. Nel 1257 ripigliarono la sua continuazione sino alla città di Milano; e lo adattarono alla navigazione intorno all' anno 1269 per opera di Napo della torre; e quindi in appresso fu chiamato *Naviglio grande*, non meno per l'ampiezza del canale e per la copia delle acque, che per l'utilità della sua navigazione volta ad arricchire dei generi più stimabili del Lago Verbano, come marmi, legna, calcina e vettovaglie, una capitale così popolata. Attesa poi l' incostanza del fiume Ticino nel suo corso irregolare, nel 1272 più stabilmente vollero con grandezza di fabbriche, di ripari e di sostegni assicurarne l'incile e la costante derivazione in quella copia che era necessaria al doppio fine della navigazione e della irrigazione.

Circa allo stesso tempo la città di Mantova, ridotta in libertà dopo la morte della contessa Matilde, e reggendosi a repubblica, non volle essere inferiore alle altre nella prerogativa della navigazione e del commercio. Il fiume Mincio più celebrato in quei tempi dal canto de' poeti che per vantaggi che recasse, scorreva bensì sotto la città; ma dilatandosi in vaste e basse lagune ne infettava l'aria e rendeva quelle contrade povere d' abitatori, decorrendo finalmente al Po diviso in tre rami, disalveato, e con sì grande caduta che non poteva soffrire navigazione. E qui primieramente, come racconta il Bertazzolo, nel 1188, sotto la direzione di Alberto Pitentino, architetto di quella comunità, dalla porta di Cepetto sino al borgo di Porto si costrusse quel famoso sostegno di pietra in forma di ponte e di portico, denominato *Ponte dei mulini*, ridotto a perfezione l' anno 1198.

Questo sostegno fu ordinato, non già pel passaggio delle barche, come quello fabbricato allo stesso tempo sul Mincio a Governolo, ma per togliere immediatamente le basse lagune del Mincio, innalzare le sue acque, e formare il lago superiore di Mantova, non meno a comodo di poterlo navigare con piccole barche, che a difesa della città da quel lato. Ma il più vasto disegno dell' architetto Pitentino nel 1188 fu quello d' incanalare il Mincio in un alveo solo e di restituirlo al suo corso antico ad isboccare in Po, dove ai tempi de' Romani era stato diverti-

to da Quintino Curio Ostilio. E perchè lo scopo primario dell' architetto era diretto in quei tempi alla navigazione, egli si applicò a regolarne la troppa cadota con l' artifizio di quel maraviglioso sostegno a Governolo, pel quale potevasi aprire il passaggio alle barche o salendo verso Mantova o scendendo a Po; inoltre al medesimo tempo stendeva il suo rigorgito per 12 miglia su pel Mincio sino a Mantova sostenendone il lago di sotto e rendendolo capace di una non interrotta navigazione dalla città al Po. A così grande imprendimento si diede principio nel 1188, e si consumarono dieci anni nella sua esecuzione, come racconta il Bertazzolo.

Nè qui si ristette il genio della navigazione nell' italico clima, ma vieppiù si venne risvegliando d' una in altra città: perocchè non andò molto che la nascente repubblica di Bologna, animata dall' esempio della poco lontana Mantova, s'invaghì di aprirsi una nuova strada di navigazione al Po ed al mare: frenò il suo Reno precipitoso con la chiusa di Casalecchio, e lo derivò nel celebre suo canale attraverso valli e paludi a Malalbergo ad un ramo di Po grande, il quale allora decorreva al mare Adriatico da questo lato ed al medesimo tempo dentro le sue mura inalveò l' altro fiume della Savena per farne servire le cadute all' uso dei mulini, setifizi e lanifici, delle cui manifatture quella repubblica faceva abbondante trasporto fino al Levante.

I Milanesi poi, non contenti dell' utilità del grande naviglio del Ticino, ed aspirando a provvedere la popolata loro città di maggior copia di vettovaglie, trasportate da' laghi o prodotta dalla irrigazione, disegnarono nel 1457, sotto la direzione di Bertola da Novate architetto, ed appoggiati al comando del duca Francesco I Sforza, l' altro canale navigabile dall' Adda sotto Trezzo a Milano, acciocchè la navigazione di due fiumi reali e dei due laghi amplissimi di Como e del Verbano, confinanti con la Elvezia, servissero all' opulenza di una sola città.

Condotto poi il naviglio fin presso alle mura della città, lo sfogarono la prima volta nell' alveo del torrente Seveso al Lambro; ma non tardarono, sotto Francesco II Sforza, a ripigliare il pensiero di perfezionarlo e di inalveare questo ultimo suo tronco dentro alla città stessa, e nell' antica sua fossa interiore ed in tutto il suo circondario, procurandosi il piacere ed il comodo di vedere galleggianti ed in corso le barche per le sue stesse contrade.

In somma fra il 1100 ed il 1500, e poco oltre, l' amore de' canali navigabili comprese tutte le città d'Italia; ed il nuovo ritrovamento delle conche ne facilitò la riuscita in molte parti; imperocchè con l' uso di queste fino da que' tempi si abilitarono alla navigazione i due navigli di Modena e di Reggio; e col celebre sostegno del Panaro al Finale, il quale a' nostri giorni è stato riedificato dalla munificenza di Francesco I duca di Modena, si è ridotto navigabile lo stesso Panaro, piuttosto torrente, che fiume, fino allo sbocco suo in Po Grande.

Nell' anno 1518, come racconta il Pagnano, il tribunale di Provvisione nella città di Milano ordinò quella memorabile e generale visita de' più sperimentati professori di quella età, per riconoscere sulla faccia de' luoghi, se dalle parti dei laghi di Como e di Lugano e d' altri laghi vicini per mezzo ancora de' loro emissari, si potessero stabilire nuove diramazioni e nuovi canali per continuare la navigazione pel fiume Adda sino al Naviglio della Martesana a Milano. Di grande ammaestramento e piacere si è la relazione de' viaggi, delle osservazioni e delle molte livellazioni che si fecero per assicurare un co-

sì importante scoprimento, scorrendo tutte le valli per dove molti particolari laghi si scaricano nel lago di Como da' loro emissarii. E ben si scorge quanto in questa sì importante scienza illuminati fossero quelli che chiamansi rozzi secoli, nei quali le esperienza continua, che ora non abbiamo di queste ardue operazioni, aveva portato tanto innanzi la scienza de' fiumi e de' canali. Nè di altro possiamo dolerci se non che troppo scarse ci sieno rimaste le notizie delle difficoltà che incontraronsi nell' eseguimento de' varii metodi negli stessi praticati, della correzioni che di tempo in tempo vi si fecero, e delle osservazioni fatte sull' atto dei lavori, le quali più di qualunque teorie sarebbero di grande uso; ma in quei felici tempi molto si operava e poco scrivevasi; e l'arte non da accademiche disputazioni, ma dai soli tentativi e prove era incoraggiata a sollevata. Infatti in questa stessa visita si avvidero quegli ingegneri che molto prima da Lodovico Sforza, ultimo duca di Milano, si erano fatte le stesse perlustrazioni e livellazioni, tra le quali la più interessante era quella di rendere navigabile l' Adda da Brivio fino a Trezzo.

Nè questo grande progetto di Lodovico Sforza si ristrinse solamente alla derivazione del naviglio di Martesana sotto Trezzo e Milano, ma si avanzò al disegno di stendere la stessa navigazione per tutto il corso superiore dell' Adda fino al Lago di Como ed in quella parte di fiume, dove per le cadute precipitose anche al dì d'oggi resta interrotta: ed a questo grande oggetto cospirarono ne' tempi seguenti le brama e gli sforzi dalla città di Milano, la quale dalla munificenza di Francesco I, re di Francia avvalorata e soccorsa, intraprese finalmente nel 1591 il nuovo naviglio di Paderno per quel tratto di tre miglia, dove l'Adda non è capace di navigazione, e sotto la direzione dell' architetto Meda, dal quale si piantò la chiusa nel fiume e si costrussero alquante conche artifiziosamente disegnate in diversa maniera dalle comuni, già introdotte negli altri navigli di Milano, acciocchè, attesa la molto maggiore profondità ed ampiezza loro, potessero più prestamente riempiersi e votarsi pel comodo passaggio delle barche. A questa gara dei popoli d' Italia si può ascrivere il beneficio che ora si gode di tanti canali, i quali forse non si sarebbero aperti e scavati giammai nei tempi posteriori, e dopo il raffreddamento del primo ardore; il quale tanto si innoltrò che dove venne disdetto di poter derivare canali navigabili dai fiumi, si derivarono almeno canali d'irrigaziona diretti a fecondare vaste province, le quali prima erano incolte e deralitte. Fa meraviglia anche in oggi l' ampio canale di Muzza, aperto nel 1220, il quale, di molto maggiore portata d' acque degli altri navigli, assorbe quasi tutta l' Adda nello stato suo ordinario, e sparte il gran fiume in tante irrigazioni per 40 e più miglia nel territorio milanese, lodigiano e parte del piacentino, fino a consumare un fiume reale nell' alimento delle praterie, dalle risaie a di ogni genere di biade, denominato perciò dagli antichi nuova Adda. Nè si sa ben comprendere donde in quei secoli, i quali noi a torto chiamiamo oscuri, avessero i Milanesi sortito tanta intraprendenza, coraggio e scienza di acque, quanto era d'uopo a preparare un nuovo alveo a così gran fiume, ad isfogarne le piene ed a condurlo quasi a mano e servire alla pubblica feracità. Se questa inalveazione riservata si fosse a giorni nostri, è dubbio se si potesse condurne la riuscita con estensione e maestria maggiori di quelle con le quali la veggiamo perfezionata tanti secoli prima. Ma in que'tempi la scienza delle acque teneva aperta una grande scuola,

della quale noi buona pezza restammo privi, quella cioè della continuata esperienza ed esercitazione degli architetti in tanti canali, che si moltiplicavano per tutta Italia, dove di età in età si addestravano, e gli uni erano agli altri di scorta. Nel solo intervallo del 1200 al 1400 moltissimi tagli dei fiumi minori sonosi eseguiti, come dell'Olona, del Lambro, e molto più della Sesia, le cui derivazioni a pro del Vercellese, Novarese e Vigevanasco rassomigliano a veri fiumi. La città di Cremona dal fiume Oglio trasse i suoi due navigli, e ne compartì le acque nel basso suo territorio per la feracità dei lini, i quali formano il più ricco commercio di quella città con le nazioni forestiere. Bergamo dal fiume Serio e dalle sue valli condusse due canali l'uno denominato il Naviglio e l' altro la Roggia Morlana, i quali, oltre l'ampia irrigazione delle sue campagne, fece servire al movimento delle macchine idrauliche dei lanifizii, dei setifizii e delle seghe fin dentro le mura della città. Il vasto territorio bresciano non riconosce altra epoca di tanti suoi canali che quella dei secoli suindicati, nei quali ancora si divise il fiume Chiese parte a formare il naviglio della città e parte a dare l' irrigazione ai tra famosi territorii di Lonate, di Calcinate e di Monte chiaro.

Numerosissime altre navigazioni si aprirono poi dentro terra da principi italiani, fra i quali allora era divisa l' Italia; grandi sforzi fecero gli antichi duchi estensi di Ferrara per arrestare lo sviamento di Po grande dalla loro capitale nel ramo di Venezia, e quando si avvidero che la prevalenza dell'indocile fiume non soffriva alcun freno, e che dalla Stellata si era già stabilito un nuovo corso a Venezia, to stamente meditarono di ridorre navigabile dal borgo di s. Giovanni fino a Ferrara il canale di Cento, e di qui prolungarlo fino al Po a Lagoscuro, di dove con brevissimo tragitto si proseguiva la navigazione alle foci del mare Adriatico. Da questa interna navigazione, la quale fino al dì d'oggi si mantiene, quella città sotto al dominio e col favore de' suoi duchi, crebbe e nella grandezza delle sue fabbriche e nella popolazione, non inferiore in quei tempi alle altre più celebri città d' Italia. Lo stesso zelo pel commercio e la navigazione eccitò gli altri principi d' Italia ad appropriarsi nei loro stati i medesimi mezzi d'ingrandimento e di abbondanza. Ne fanno chiara testimonianza il canale della Concordia dagli antichi duchi della Mirandola condotto alla Secchia, dove questa sbocca, al Po, il celebre Canal Bianco prolungato ed unito al Tartaro, la Fossa d'Ostiglia, tanti emissari dei laghi resi navigabili, e tanti porti-canali aperti circa al medesimo tempo nel littorale adriatico. In somma l' Italia è stata la prima, la quale, col coraggio e con l'ingegno, seppe far servire lo instabile elemento delle acque alla sua felicità ed al suo risorgimento, dopo il decadimento del romano imperio; e fu parimente la prima ad insegnare alle nazioni forestiere quell'arte, che aveva imparata dai soli fatti e tentativi suoi e dalle sole sue sperienze, sulle quali die fondamento alla scienza idrostatica.

Verso la fine del secolo XV lo stesso genio di navigazione e di commercio valicò le Alpi, trapassò alle provincie dell' Olanda e delle Fiandre, ed entrò nella Francia, ove l' invenzione de' sostegni, nata sotto altro clima, fu applicata all'uso dei suoi canali navigabili, con sfoggio anche maggiore di magnificenza degna di quegli augusti sovrani. Al gran-canale di Briarè si diede cominciamento sotto Enrico IV; e venne perfezionato sotto Lodovico XIII nella lunghezza di undici leghe e con la comunicazione della Loira con la Senna. La pendenza del suo corso è tan-

ta, cha a modererla, ed a ridurle a legge di navigazione, si posero in opera 42 chiu se o sostegni amovibili, dai quali si dà il passaggio elle barche nella sesse, o nelle selita, come si costoma. Il canele d'Orleens fu intrapreso nel 1675, per aprire altra nuova comunicazione della Senna con le Loira; ed a sostanerne le sue eeque non vi volle meno che la costruzione di 20 chiuse.

La più grande però è meravigliosa impresa fu quelle dell' unione dei due mari, le quale al tempo stesso sarebbe riuscita delle più vantaggiose alle Francia, se alla grandezza del progetto avesse corrisposto pienamente lo facilità dell'eseguimento ed il premeditato antivedimento di tutte le sfavorevoli circostanze: cioechè in tutte le cose umane, massimamente sa ardue non può conseguirsi interamente. La unione adunque dei due mari, Mediterraneo ed Oceano, per mezzo del canale di Linguadoce, fu progettata sotto Francesco I, Enrico IV e Luigi XIII, ed intraprese e finita sotto Luigi XIV. Il canale ha il suo principio da un conservatorio di quattromila passi di circonferenza e di 80 piedi di profondità. Questo rieeve le ecque delle montagna Nera, le quali scendono e Nauronse in un grande cantioo di duecento tese di lunghezza e di centocinquanta in larghezza, rivestito di pietre lavorate; e qui ba principio il punto di divisione, donde le ecque si distribuiscono a destra ed e sinistra in un canale di 64 leghe di lunghezza, dove searicano molti piccoli fiumi; e sono sostenuta in diversi tratti da 104 conche; me le otto conche che sono vicine a Besier, formano un bellissimo spettacolo d' una cascata d' acqua di 156 tesa in lungo, sopra undici tese di pendio.

Questo canale in molti luoghi, si è condotto sopra acquidocci, e sopra ponti di una altezza incredibile, i quali fra i loro archi danno passaggio ad altri fiumi: inoltre il canale stesso è tagliato nel sasso vivo talora scoperto e talora a volta per le lunghezze di oltre a mille passi: si unisce de una perte ella Geronna presso e Tolose; e dall' altra parte, attraversando due volte l' Aude, passa tra Agde e Besiers, e va e finire nel gran lago di Tav, che si estende fino al porto di Cette.

Quest' opera sarebbe paragonabile a tutto ciò cha i Romani tentarono di più grande, se avessa pototo interamente secondere il grande oggetto della comunicazione pel commercio e la navigazione da un mare all' altro. Ma quando le grandi opere sono eseguita, è facile cosa a quelli che le contemplano l' immaginarsele più perfette e più corrispondenti al fine primario; ed allora è che l' occhio vi scuopre quegli ostacoli i quali non si erano preveduti nel progetto teorico. Alla grandezza ed al carico delle barche che vi dovrebbero far passaggio si è riconosciuto che di molto maggior copia di acque dovrebbe essere provveduto il canale suddetto di Linguadoca; al quale fine sarebbe stato necessario un serbatoio più capace, un canale più largo e conche, o sostegni più grandi; ma dopo le immense spese già fatte non rimase più luogo ad altro nuovo miglioramento. Si aggiugne un' altra imperfezione riferita dal Selmon che dove il canale va ad isboccare nel Mediterraneo, s' incontre nelle coste di Agde, le quali hanno poco fondo pe' vascelli, che non vi si possono accostare, tanto più chè il golfo di Lione è sempre burrascoso. Il medesimo canale fu progettato nel 1676, e dimostrato praticabile con una moltitudine di esperienze fattesi sui luoghi da Francesco Riguet, dal quale fu poi terminato nel 1680. Ma tutte queste esperienze rimasero troppo all' indietro del fatto, e di

quella proporzione che doveva serbarsi fra il corpo delle acque e la grandezza e peso delle barche maggiori.

L'artifizio delle conche pel canale di Linguadoca è quel medesimo che pose in opera più di un secolo prima l'architetto Mada nel naviglio di Pederno sull'Adda, ove ella vasca del passaggio delle barche vi aggiunse l'altra laterale, per accelerarne il riempimento ed il vuotamento.

Molto prima però dei canali di Francia, i Paesi-Bassi dell'Olanda e delle Fiandre gran copia di canali di navigazione avevano già introdotto fra quelle città commercianti, attesa le comodità non solamente de'fiumi, ma del mare medesimo, il quale gonfiandosi col flusso, dirige la sua corrente su per l'alveo, e da per sè stesso dà la spinta e spalanca le porte dei sostegni situati sul suo littorale; ed abbassandosi col riflusso le chiude con la corrente contraria; così mantenendo sempre nel canale un'altezza di acqua capace di navigazioni.

In appresso la Francia continuò a produrre lavori ed uomini stimabilissimi in questo genere che lungo sarebbe l'annoverare, ma fra i quali sono a citarsi Belidor, autore dell'Architettura idraulica; Perronnet celebre pe' suoi ponti di Neuilly, d'Orleans, di Mantes; Gantbay, ingegnere del canale del centro ed autore di un eccellente trattato sui ponti e canali; Cessart ingegnere dei ponti di Saumur, di Luigi XVI, delle Arti e del porto di Cherburgo; Brisson ingegnere del canale di San Quintino, ed autore del progetto di canalizzazione della Francia; ecc. Nello stesso tempo l'Inghilterra perfezionava le sue strade e si arricchiva del sistema più completo delle comunicazioni per acque, mercè i grandi lavori fatti dal Duca di Bridgewater coadiuvato dal celebre Brindley, il quale da semplice falegname costruttore di mulini giunse ai più difficili assonti dell'arte. Si distinsero dopo di lui Smeaton nella costruzione del canale Caledonio; Renole nella formazione della maggior parte dei grandi canali e porti della Inghilterra; Telford e Mac Adam nel modo di segnare e migliorare le strade ed altri molti.

Ingegneri meccanici. L'antichità ci presenta Archimede siccome il tipo più notabile del dotto che sa applicare ad oggetti di immediata utilità le sublimi teorie della scienza ed i concepimenti dell'ingegno. La storia ci trasmise il racconto delle macchine straordinarie da lui adoperate nella difesa di Siracusa contro i Romani che gli valsero la generale ammirazione. Archimede ebbe il doppio merito di creare le prime nozioni della scienza meccanica e di farne le più ingegnosa applicazioni. Non conosciamo quegli uomini utili che inventarono i mulini ad acqua, quelli a vento e la maggior parte delle macchine di uso più generale che risalgono agli antichi tempi. Ma i moderni più riconoscenti conservarono il nome degli ingegneri che illustrarono l'ultimo secolo. Il più ingegnoso dei meccanici, se non il più utile, fu certamente Vaucanson celebre pei meravigliosi suoi automi, non meno che per le sue belle macchine per doppiare e lavorare la seta. Accanto ad esso dee porsi Arkwright, il quale essendo semplice barbiere, col naturale suo ingegno meritossi il titolo di fondatore della più bella forse fra tutte le industrie moderne, vale a dire della filatura meccanica del cotone, della lana e del lino, che produsse una vera rivoluzione nelle manifattore dei tessuti; e si dee aggiungere Jacquard che immaginò i telai ingegnosissimi per fare le stoffe operate. La serie però più notabile dei lavori di meccanica pratica fu certamente quella dell'invenzione ed applicazione delle macchine a vapore, e si sa quanto merito vi abbiano Papin,

Savery, Watt, Evans, Fulton e tanti altri ingegneri e meccanici che si studiarono di perfezionare questo possente motore e di estenderne l'uso nelle manifatture, nelle miniere, sui fiumi, sui mari, sulle strade di ferro ed anche su quelle di terra e sui canali.

Ingegneri idraulici. L'idraulica o l'arte d'innalzare, condurre e distribuire le acque venne in parte conosciuta e praticata dagli antichi. Archimede scoperse le leggi fondamentali della idrostatica e dell'equilibrio dei fluidi e ne fece una bella applicazione al problema della corona di Gerone che con questo mezzo riconobbe non essere composta di oro puro. La vite che conserva il suo nome è una delle macchine più semplici per innalzare l'acqua ad altezza mediocre, e tuttora si adopera in alcuni prosciugamenti. Circa un secolo dopo Ctesibio ed Erone suo discepolo inventarono le trombe, il sifone ricurvo e la fontana di compressione che dicesi tuttora fontana di Erone. Tutti conoscono i bei lavori dei Romani per condurre e distribuire le acque a Roma, nonchè i magnifici acquidocci che tuttora rimangono; ma la storia non ci conservò il nome degli ingegneri che aressero quei monumenti. Nei tempi moderni gli ingegneri si diedero a meno brillanti lavori, ma più utili, mutando aride campagne in deliziosi giardini mediante l'irrigazione. In Francia sotto Luigi XIV, i lavori idraulici ripresero un aspetto di grandiosità a danno della utilità, e fu duopo ricorrere a'mezzi più straordinarii per innalzare le acque sull'arido piano di Versailles. Lahire e Picard furono incaricati di estendere un progetto per condurre le acque della Loira fino a Versailles attraverso le pianure della Beozia. Vauban diresse i lavori del canale sotterraneo derivato dall'Euro e del grande acquidoccio di Maintenon; ma non avendo potuto bastare i mezzi di quel grande sovrano a condurre a fine questi giganteschi progetti, convenne appagarsi delle acque della Senna, e Rennequin risolse il problema di innalzare queste a 500 piedi, col mezzo della famosa macchina di Marly cui si è in oggi sostituita una macchina a vapore. Il secolo XVIII vide pure innalzarsi parecchie di queste costruzioni colossali, le più notabili fra le quali sono senza dubbio l'immenso acquidoccio di Lisbona i cui archi hanno 70 metri di altezza, e l'acquidoccio di Montpellier, che ha due ordini d'arcate sovrapposte. In seguito per altro i progressi della scienza idraulica permisero di giugnere agli stessi risultamenti con mezzi più semplici e meno dispendiosi (V. Distribuzione dell'acqua) ed anche le piccole città poterono procurarsi le acque loro necessarie senza eggravarsi di enormi spese come altra volta facevasi. L'arte arricchissi di nuovi aiuti, come sono gli arieti idraulici inventati da Montgolfier, i pozzi forati o modenesi riconosciuti facili a praticarsi quasi dappertutto, gli acquidocci sospesi e simili.

In tutte le varie classi di ingegneri che siamo andati fin qui annoverando avvi una general distinzione, essendovene taluni che esercitano liberamente la loro professione per conto dei privati od anche per conto del pubblico quando vengano a ciò richiesti, e diconsi *ingegneri civili* ed altri invece che sono stipendiati al servigio del pubblico, formando corpi regolarmente costituiti, ad eccezione degli ingegneri militari che necessariamente fanno sempre parte dell'armata. Molto si è disputato e si disputa sulla quistione se giovi meglio affidare i lavori esclusivamente agli ingegneri della prima classe od a quelli della seconda, e molte ragioni militano a favore tanto dell'una che dell'altra di que-

ste opinioni. La Francia e l'Austria ci offrono un esempio dei rami più importanti dell'arte dall'ingegnere, come strade, canali, porti e navigazione fluviatile, affidati a corpi privilegiati; l'Inghilterra e gli Stati Uniti ci mostrano la pratica del sistema di piena libertà. Dal confronto degli effetti ottenuti in questi paesi può dedursi quale sistema sia preferibile, e rimettiamo di trattare questo argomento all'articolo LAVORI.

Crediamo che non sarà discaro ai lettori conoscere il metodo di educazione adottato in Francia per quegli ingegneri che direttamente contribuiscono ai progressi dell'industria, stimato generalmente il migliore che si pratichi in Europa. Due classi si occupano in Francia d'industria, o, per meglio dire, d'arti e scienze industriali.

La prima rappresenta il governo, dirige in suo nome tutte le opere pubbliche, e sorveglia le private, in quanto interessano direttamente il pubblico bene. La costituiscono gl' *ingegneri delle miniere* e quelli *delle acque e strade*, educati tutti a cura del governo e da esso impiegati.

L'altra rappresenta l'industria privata, la quale nei paesi più industriali acquista ogni giorno maggior importanza, anzi sembra dovere oramai primeggiare fra le rendite più grandiose degli stati. Si compone d'uomini la cui educazione è spesso promossa dal governo, ma la cui abilità non è da lui controllata. Dividesi in *ingegneri civili architetti*, *capi-operai*, ed *operai*. A fine di porgere una qualche idea dell'educazione di ciascuna di queste classi faremo una succinta descrizione degli studii della Scuola delle acque e strade, della Scuola Centrale e di quella d'arti e mestieri.

Gl' ingegneri d'acque e strade ricevono la loro istruzione teorica nella Scuola politecnica. Oltre a quasi tutte le cognizioni che sono lo scopo degli studi obbligatori dei nostri ingegneri, ricevono in quella scuola una speciale istruzione nella geometria descrittiva e nelle sue applicazioni, nonchè nella meccanica industriale descrittiva. Si può avere un' idea del modo e della estensione, con cui queste scienze sono insegnate nella Scuola politecnica, dal *Trattato di geometria descrittiva* e dal *Trattato delle macchine*, conosciutissimi fra noi e pubblicati da Hachette, che era appunto professore di queste due scienze nella Scuola politecnica.

Da quella gli studenti, che aspirano a divenire ingegneri d'acque e strade, passano alla scuola appunto d'acque e strade, scuola di mera applicazione, alla quale sono addetti per tre anni consecutivi, e che dipende immediatamente dal direttor generale delle acque, strade e miniere. Questa sola circostanza, anzi l'esistenza sola di siffatta scuola proverà anche a quelli, che non conoscono la sistemazione del corpo degl' ingegneri delle acque e strade in Francia, quanto fondatamente sia desso costituito.

Ecco le basi e le idee principali che presiedettero alla istituzione di quella scuola. La prima idea fondamentale e la più importante fu quella d'alternare l'esercizio con la istruzione, l'azione con lo studio. E per verità, se la scuola delle acque e strade deve formare ingegneri costruttori, i quali non devono occuparsi che di scienze applicate alla pratica, come meglio far apprezzare agli allievi l'estensione e l'utilità di queste scienze, che mettendoli nella occasione di doverle eglino stessi applicare? Come meglio imprimerne nella mente loro i precetti, che giovandosi del testimonio dei sensi?

Per queste ragione il primo regolamento della scuola d'acque e strade ri-

tenne lo studente alla scuola stessa durante tre inverni, e lo destinò alla campagna durante le tre estati, che decorrono dal principio alla fine degli studi. Nei tre inverni acquista quelle cognizioni che si possono ricevere dalla cattedra o nelle sale. Durante le tre estati lavora come ingegnere aspirante sotto gli ordini d' un ingegnere in capo, e viene da questo addetto a qualche grande lavoro, di cui, rientrando alla scuola, stende e consegna ai superiori una ragionata relazione.

La stessa idea fondamentale, che dettò questo primo regolamento della scuola, presiedette pure alla interna sua sistemazione, e l' allievo durante il suo soggiorno in essa non solo fu obbligato ad assistere regolarmente alle lezioni d' uomini pratici e di dotti professori, ma fu eziandio tenuto a stendere i progetti di varie opere di costruzione, nel redigere i quali potesse applicare le cognizioni acquistate. Così, per esempio, siccome si prescrisse un corso di macchine, d'architettura, di ponti e strade, egli deve redigere il progetto d' una macchina, d' una casa, d' un ponte e così discorrendo. Dee inoltre ogni anno presentare un saggio di stile, riconosciuto avendosi quanto importi che anche gl' ingegneri sappiano scrivere con qualche garbo o per lo meno con la chiarezza e precisione dovute.

Stabilita la base del sistema d' istruzione, e ben determinata la parte che deve lasciarsi alla mera pratica od al semplice esercizio, e quella che dee attribuirsi all' insegnamento diretto, si dovettero determinare le scienze che ne avrebbero formato l' oggetto. Ora queste scienze si trovarono determinate dalla natura stessa delle incombenze che sogliono affidare agl' ingegneri di acque e strade e sono:

- 1.° *Scienze applicabili alle costruzioni*
  - *Matematiche*
    - Resistenza dei materiali;
    - Idraulica;
    - Teoria analitica delle macchine.
  - *Fisiche*
    - Geologia.
    - Manipolazioni chimiche, semplici esercizii.
- 2.° *Scienze architettoniche o d' immediata costruzione*
  - *Delle case.* — Architettura.
  - *Dei mezzi di comunicazione*
    - *Per terra*
      - Strade e Ponti.
      - Strade di ferro.
    - *Per acqua*
      - Navigaz. interna
        - Canali,
        - Fiumi.
      - Navigaz. esterna. Porti.

Restavano a determinarsi i modi d' insegnamento, i mezzi accessorii d'istruzione, e gli altri regolamenti secondarii della scuola. Ecco come lo si è fatto:

Gli studi invernali riguardano le scienze sopraddette. Ogni professore fa due lezioni per settimana, od almeno una. Queste lezioni vengono *litografate*, e se ne consegna una copia per ogni corso e ciascun allievo. Così non solo ha una norma sulla quale potersi disporre agli esami, ma conserva eziandio presso di sè, anche durante l' esercizio della professione, un testo conosciuto ed adot-

tato da' suoi colleghi, ed i cui precetti già impressi nella sua mente diventano il nucleo, intorno al quale si vanno ordinando tutte le cognizioni successive.

Per la stessa ragione la scuola fa dono agli allievi d'una collezione di disegni litografici, concernenti le principali macchine architettoniche, o le costruzioni che si ritennero degne d'essere imitate.

È annessa alla scuola una biblioteca, ed un gabinetto di macchine.

Agli allievi, i cui progetti meglio soddisfanno ai programmi proposti, si accorda un premio. Il giudizio si fa dai Giurati scelti dall'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia.

Tutti gli allievi di ciascun corso, alla fine d'ogni inverno, vengono classificati secondo il merito comparativo, desuntosi dagli esami, e dai progetti che presentarono.

Secondo l'ordine di questa classificazione, ciascuno di essi sceglie per turno fra i dipartimenti assegnati e disponibili quello, nel quale desidera cominciare o continuar la sua pratica nella successiva estate.

Ogni due anni, uno degli allievi emeriti fa a spese del Governo un viaggio nell'Inghilterra. Un altro viene addetto al Consiglio delle acque e strade come Sotto-secretario. Queste due incombenze sogliono compiersi dai due migliori allievi emeriti.

Il Direttore della scuola soprintende alla redazione del *Journal des Ponts et Chaussées*, nel quale scrivono i professori della scuola e molti degl'ingegneri d'acque e strade che si trovano nei dipartimenti o all'estero, e che diramano così, col mezzo della scuola, ai loro colleghi la descrizione delle opere non ordinarie che conducono a termine, i risultamenti delle proprie esperienze, o le più recenti notizie intorno ai progressi dell'industria. Certamente quest'opera periodica, come tutte le altre, contiene anche Memorie di poca utilità e di poco interesse; ma non è men vero che gli annali delle acque e strade tengono vive le relazioni fra la scuola ed il corpo degl'ingegneri, al quale ispirano accordo ed unità. Gli allievi ricevono 48 franchi al mese, durante il loro soggiorno nella scuola, e 150 durante la estate.

Un Consiglio, composto del direttore e dai professori della scuola, stabilisce le modificazioni che si devono introdurre nel metodo d'istruzione e nel regolamento generale della scuola.

Ecco in poche parole come è ordinata la scuola delle acque e strade di Parigi. Esse bastano a provare quanto la volontà che la istituì, fosse aliena dai piccoli mezzi, e quanto gli uomini che servirono questa volontà, abbiano saputo camminare dritti allo scopo, senza mai perderlo di vista.

Questo scopo evidentemente non fu tanto quello d'istruire gl'ingegneri, quanto d'istruirli uniformemente, e di dar loro un linguaggio comune, un solo impulso, un punto d'unione, e soprattutto un modo uniforme d'agire. Questa uniformità d'azione è cosa più importante che comunemente non credasi. Quanta forza non si consuma nelle grandi amministrazioni appunto per la poco concorde azione delle persone, e dei diversi offizii in cui si trovano aggregate? Quanta forza viva non divora l'attrito nelle macchine morali, come nella fisiche? Chè se da un altro lato si mira al progresso d'una scienza, che in gran parte è meramente esperimentale, come si può meglio procurarlo, che applicando ed esperimentando in tutte le varietà di luoghi e di circostanze, che offre un vasto regno?

Certo, se alcun difetto può rimpro-

versarsi all'ordinamento della Scuola e del Corpo degl' ingegneri d' acque e strade in Francia, non può essere che la sua troppa unità ed esclusività, necessaria conseguenza dello scopo a cui si diresse tutta quella istituzione. Si domandò perchè la scuola delle acque e strade dovesse rimaner chiusa al pobblico; perchè ogni merito dovesse venire escluso dal corpo degl' ingegneri d' acque e strade, solo perchè non ebbe un'origine comune, e non è figlio della stessa scuola. Perchè questo monopolio? Il primo rimprovero non è privo di fondamento. È però giusto osservare che quantunque la Scuola d' acque e strade non sia aperta al pubblico, lo fu almeno ad alcuni furastieri, i quali non solo vi furono ammessi come amatori, ma alla fine d' ogni anno furono anche privatamente esaminati.

Due circostanze sambrano interessanti per ciò che riguarda i particolari regolamenti della scuola, e vogliamo dire, la rapidità con cui si percorrono dai professori le scienze, il cui insegnamentu è loro affidato quello dell' idraulica, per esempio, non estendendosi a più che 45 a 46 ore, e la sollecitudine di cui dà prova il corpo degl' ingegneri francesi pei progressi industriali delle propria nazione, col determinare che ogni anno un allievo, all' uscire dalla scuola, faccia un viaggio nell' Inghilterra. Questa sollecitudine ci fa vedere quanto anche in Francia si ritenga necessario il sorvegliare l' industria straniera. Quella rapidità d' insegnamento avvisa poi lo studente, che dee abituarsi a lavorare anche da sè, ed a non riconoscere nelle lezioni del professore che una norma pei propri studi.

Se si volesse considerare la scuola delle acque e strade francese nella sua applicabilità ai vari paesi d' Italia, dovrebbesi parlare di ciò che si è già fatto in proposito, cioè della Scuola degl'iogegneri pontificii d'acque e strade, e del decreto 9 gennaio 1807, col quale s' istituiva anche pel regno d' Italia, una Scuola d' acque e strade. Ma il solo intento di questi cenni è di dare ai nostri giovani ingegneri una idea della via che, più u meno modificata, potrebbero seguire negli studi industriali e architettonici, che per proprio impulso volessero intraprendere in aggiunta agli studi ordinari. Per conseguenza non resta che a dar loro un'idea più precisa delle scienze che s' insegnano nella Scuola d' acque e strade francesi e della estensione con la quale vi vengono insegnate. Nè sapremmo come meglio adempire l'intento, che enunciando quali corsi furono stampati, e quali libri vennero raccomandati dai professori.

I. *Resistenza dei Materiali.* Navier, già professore di questo curso, stampò le sue lezioni. Viene raccomandata agli allievi la lettura delle Memorie di Dulcau, di quelle di Navier, *Sui ponti pensili*, e dell' opera di Barlow, *Sulla resistenza del ferro, del legno*, ecc.

II. *Idraulica.* Navier stampò il suo corso anche di questo. Si raccomanda egli studenti la letture del D' Aubuisson e del Genieys, *Sulla condotta delle acque.* Noi abbiamo il nostro Venturoli, il quale, corredato d' importantissime note dal Masetti, forma un' opera veramente cumpleta.

III. *Teoria analitica delle macchine.* Navier stampò anche queste sue lezioni. Si propone la lettura del Coriolis, del Tredgold dell' Hachatte, del Ponccelet e del Pambour.

IV. *Geologia.* Dufresnoy, professore, stampò le sue lezioni.

V. *Strade e Ponti.* Si raccomanda dal professore, che non ha stampate le sue lezioni, la lettura dello Sganzin, del Gauthey, del Navier, *Sui ponti pensili* e dell' Emmery.

VI. *Strade ferrate*. Minard professore stampò le sue lezioni. Consigliava poi principalmente il Wood. Si potrebbe pure consultare un libro pubblicato di recente in inglese sotto il titolo di *Opere pubbliche della Gran Bretagna*, e, per ciò che risguarda le locomotive, le ultime pagine del Tredgold, ed i disegni di Armengaud.

VII. *Navigazione interna ed esterna*. Il professore Meirard non ha stampato le sue lezioni, e neppure si pubblicò da altri, per quanto sappiamo, un trattato completo di questa parte della scienza dell' ingegnere. Noi siamo in ciò forse più ricchi dei Francesi, ed il nostro Frisi fra gli altri è per tutta Europa conosciuto. Si consigliano le memorie del Gauthey, e quelle che si trovano sparse negli *Annali d' acque e strade*.

VIII. *Diritto amministrativo*. Il professore Cotelle ha stampato le sue lezioni.

Gli ingegneri civili si occupano esclusivamente dell' industria privata, progettano ed eseguiscono i canali o le strade ferrate che si affidano alle compagnie, o si mettono alla direzione delle grandi manifatture, delle ferriere, delle fabbriche di macchina e simili. Le loro occupazioni differiscono per conseguenza affatto da quelle dei nostri ingegneri, la maggior parte dei quali si limita ad operazioni di perizia prediale.

La loro educazione è libera, o in altri termini, i privati nella redazione dei progetti, quand' anche debbano presentarli al governo, come anche nell' esecuzione loro, possono liberamente servirsi di qualunque persona che goda la loro confidenza. Spesso però sogliono ricorrere, almeno per le grandi imprese, agl' ingegneri del governo, i quali domandano perciò il necessario congedo.

A questa mancanza d' ispezione per parte del governo si congiunge una somma incuria nell' educazione degl' ingegneri civili, di modo che, essendo in generale chiusa al pubblico la scuola d' acqua e strade, questi non possono trovare una completa educazione se non che negli stabilimenti privati. Il più rinomato di questi, ed e buon diritto, è la *Scuola centrale d' arti e manifatture*; dell' ordinamento della quale daremo una breve descrizione.

Questa scuola riceve tra' suoi allievi chiunque provi di conoscere l'aritmetica, e i primi principii dell' algebra e della geometria; ed ha per fine principale di dar loro un' educazione quasi esclusivamente pratica; sicchè tutte le scienze, che vi si insegnano, vengono sempre presentate nelle sole loro parti applicabili alle arti.

Gli studi durano tre anni interi, e sono distribuiti come segue:

Primo anno.

Geometria descrittiva;
Geometria analitica, e Meccanica razionale;
Teoria delle macchine, cioè modi di cambiar la direzione del moto; proprietà geometriche della macchine, e loro disegno;
Fisica generale;
Chimica generale;
Igiene e Storia naturale applicate all' industria.

Secondo anno.

Geometria descrittiva;
Meccanica razionale;
Teoria delle macchine, cioè continuazione del corso analogo dell' anno precedente; teoria dei motori; descrizione d' alcune macchine composte;
Costruzione delle macchine, cioè ma-

teriali, forma, unione, e movimento delle loro parti;
Fisica industriale;
Chimica analitica, cioè: analisi principali che occorrono nell' industria;
Chimica industriale;
Architettura e pubbliche costruzioni;
Geologia e scavo delle miniere;
Metallurgia speciale del ferro.

Terzo anno.

Macchine a vapore;
Strade ferrate;
E continuazione di tutti i corsi del secondo anno, eccetto quelli di geometria descrittiva e di meccanica.

Il programma d' istruzione degl' ingegneri civili può adunque ricapitolersi come segue:

- *Scienze teoriche*
  - *Matematiche*
    - Aritmetica; Algebra elementare; Geometria element.; — Si suppongono conosciute degli allievi prima della loro ammissione alla scuola.
    - Geometria descrittiva;
    - Geometria analitica;
    - Meccanica razionale;
  - *Fisiche*
    - Fisica esperimentale;
    - Chimica generale;
    - Storia naturale;
    - Igiene.
- *Scienze applicate all' industria*
  - *Meccaniche*
    - Teoria della macchine — Applicazione del calcolo alla ricerca dell' effetto utile delle macchine. — Descrizione delle principali macchine.
    - Costruzione delle macchine — Materiali che la compongono. — Forma delle loro parti principali.
    - Macchine a vapore.
  - *Fisiche*
    - Fisica industriale, cioè resistenza dei materiali; moto dell' aria calda; riscaldamento delle abitazioni; uso del vapore; illuminazione, ecc.
    - Chimica industriale, ed Analisi chimiche applicate all' industria.
    - Geologia e Metallurgia.
    - Metallurgia particolare del ferro.
  - *Architettoniche*
    - Architettura;
    - Pubbliche costruzioni
      - Strade e Ponti.
      - Strade ferrate.
      - Navigazione interna.
      - Condotta delle acque.

Il metodo, con cui queste scienze sono insegnate, è alquanto diverso da quello in uso fra noi. Non solo gli allievi sono tenuti a seguire i corsi, e provare con esame d'averne approfittato, ma devono altresì assistere ad un esercizio, che si chiama *conferenza*, e nel quale propongono al professore le loro difficoltà e discutono con esso le materie insegnate. Inoltre affinchè si rendano più abituali certe cognizioni, e vadano tutta l'importanza di certe altre, devono gli studenti sciogliere vari problemi di meccanica e di geometria analitica, costruire vari modelli relativi alle macchine ed alla geometria descrittiva, cooperare alle analisi ed alle manipolazioni chimiche, e presentare alla fine d'ogni anno un progetto di cui si dà loro il programma, e che si riferisce al corso di macchine, a quello delle macchine a vapore, o a quello di architettura, o di pubbliche costruzioni.

L'allievo non viene esercitato in lavori di campagna.

Ogni studente deve seguire tutti i corsi; ma fra i progetti sceglie quelli che si riferiscono al genere d'industria cui si vuol applicare, e che deve aver dichiarato al principio del secondo anno. Giusta la scelta del genere d'industria vengono divisi gli allievi in quattro sezioni.

I. Costruzione delle macchine ed arti meccaniche.

II. Costruzione degli edifizii, pubbliche costruzioni ed arti fisiche.

III. Arti chimiche.

IV. Metallurgia e miniere.

Gli esami sono più rigorosi per quelle scienze che interessano direttamente il genere d'industria, cui vuol applicarsi l'allievo che li subisce; e, secondo il loro esito, combinato col merito dei progetti presentati, ottiene un diploma d'ingegnere civile, o viene semplicemente *approvato*.

Parrà ad alcuno in questo programma che le scienze matematiche o fisiche sieno troppo estese, ma il fatto prova il contrario; e la causa sta nel metodo d'insegnamento, non che nella posizione di coloro che lo ricevono. Il primo è tale, che i professori s'attengono alle cose di diretta applicazione, e mirano principalmente ad esporle con la chiarezza e semplicità adattate ai pratici. Per la seconda i giovani che frequentano quella scuola, non vi entrano che con la mira costante di procurarsi una lucrosa professione, cosicchè crederebbero perdere una parte del loro avere, se non approfittassero dell'istruzione che loro si offre. A queste due cause se ne potrebbe aggiungere una terza, e vogliamo dire il rispetto che tanto i superiori quanto i regolamenti dimostrano pel corpo degli scolari.

È inutile citare i nomi delle persone addette a questa scuola, come professori, o come istitutori, ma non è da tacersi per altro che il chimico Dumas fa parte dei primi, il che basta a provare, a chi conosca il merito di quello scienziato, che l'ordinamento della scuola centrale fu studiato da persone in questa materia versatissime.

Anche in Francia, come altrove, gli operai ricevevano la loro educazione principalmente lavorando sotto la direzione d'altri operai più provetti. Non è però men vero che v'ha un'educazione teorica necessaria anche per essi, e principalmente pei capi; e gli operai medesimi ne sentivano il bisogno, poichè nelle lunghe sere d'inverno vedevasi il più abile di essi fare agli altri un vero corso di lezioni, di geometria, oppure di fisica. E per verità vi sono cognizioni elementari affatto indispensabili al falegname od allo scalpellino, e prima d'entrare nel trattato di Monge, i più utili teoremi della geometria descrittiva erano nella pratica di ogni abile scalpellino.

Fatto persuaso di questa verità principalmente da un uomo, che per ciò solo merita la stima universale, Carlo Dupin, il governo di Francia ha pensato ad ordinare varie scuole destinate specialmente agli operai. La madre di queste è quella che s' intitolò d'*Arti e Mestieri* in Parigi.

Essa è pubblica e libera, cioè chiunque può frequentarla, e nessuno vi viene esaminato. Le lezioni si danno generalmente alla domenica ed alle sera degli altri giorni, con l' intento che possano intervenirvi anche quegli operai, che lavorano tutta la giornata.

Ecco il programma degli studi che vi si fanno. Abbiamo aggiunto anche il nome dei professori, perchè sono questi fra i più distinti di Parigi, tanto per merito, quanto per cariche onorifiche; e perchè non è cosa di poco interesse il vedere quelle stesse persone che un' ora prima sedevano nella camera dei Pari, nel gabinetto del re, o sulla cattedre della Sorbona, presentarsi davanti ad un' unione di semplici operai con tutto quel rispetto che si deve agli uomini laboriosi ed intelligenti.

Corsi.	*Professori.*
1.° Geometria industriale . . .	Carlo Dupin.
2.° Geometria descrittive, e disegno lineare	In passato Leblanc.
3.° Ornato	. . . .
4.° Meccanice applicata all'industria	Carlo Dupin.
5.° Fisica industriale	Pouillet.
6.° Chimica industriale	Clement Desormes.
7.° Economia politica industriale .	Blanqui.

Non daremo che una succinta idea del modo, come si fanno le lezioni, e delle materie insegnate in ciascuno dei corsi.

Il primo ed il quarto di essi furono stampati da Carlo Dupin, e sono notissimi anche fra noi.

Il secondo ed il terzo vengono principalmente seguiti da giovani operai, i quali non vi vengono esercitati alla sola materialità, ma eziandio alla geometria del disegno. Quale sia il merito di Leblanc nel ramo che gli è affidato, ciascuno può vederlo nel *Portefeuille industriel*, e nel *Recueil industriel des machines*, da lui pubblicati.

Il quinto, professato dal Pouillet, del quale è notissimo il *Trattato di fisica*, consiste nell' esposizione dei primi principii della fisica, e nella descrizione d' alcune macchine più interessanti all' industria.

Il sesto ha per iscopo di esporre agli operai gli elementi d' ogni ramo d' industrie che riguarde la chimica, la fabbricazione del ferro, dell' acciaio, del vetro, del gas illuminante e simili, e di fornir loro tutti i dati, anzi i numeri necessari a conoscersi. Per apprezzare in pratica i progressi dell' industria chimica, e tenerne al corrente gli scolari, il professore di questo corso intreprende ogni anno un viaggio nei dipartimenti della Francia, od anche all'estero, con lo scopo speciale di visitare i primi stabilimenti industriali. In tal modo non solo i progressi di questo ramo d' industria in breve tempo diventano patrimonio di tutti, ma desso riconosce in Clement Desormes un punto

d' unione, l' esistenza del quale non è indifferente al suo avanzamento.

L' ultimo dei suddetti corsi consiste nell' esposizione dei principii d' Economia politica e di Statistica, applicati principalmente alla Francia. La loro cognizione è certamente importantissima per una classe di persone, che maneggia ed aumenta una parte considerevole della ricchezza nazionale.

In ogni corso non si danno più di due lezioni per settimana, ma lo studio delle scienze in essi insegnate viene agevolato da una *biblioteca*, appositamente annessa alla scuola d' *Arti* e *Mestieri*, e da una *Collezione di modelli* di cui non esiste l' eguale nemmeno a Londra. Pare d' altronde che l' esperienza abbia provato, come si diceva parlando della scuola delle acque e strade, che l' istruzione riesca più proficua, quando il professore, invece d' accompagnare lo scolare lungo tutti i piccoli sentieri della scienze, si limita ad indirizzarvelo; e per ciò fare, nella meggior parte delle scienze elementari non sono sicuramente necessarie duecento ore di lezione.

Non dobbiamo dimenticare di far parola d' un uso adottato in questa scuola, e molto utile al profitto degli uditori, della facoltà, cioè, accordata a questi di comunicare principalmente per lettera ai professori le proprie osservazioni sul loro insegnamento. Il professore, appena entrato in iscuola, legge le lettere ricevute e vi risponde; e vi trova spesso redatte osservazioni piene di giudizio, di esattezza e d' interesse per la scienza. Così, per esempio, fu in simile occasione che un operaio propose, e poi eseguì una macchina a vapore a tre cilindri, che operava assai bene. E ciascuno sentirà quanto questo contatto tra l' uomo che eseguisce e quello che propone, debba essere utilissimo all' uno ed all' altro.

Concorrono ad assistere alle lezioni del Conservatorio delle arti e mestieri non solo numerosissimi operai e capi-operai; ma eziandio altre persone d'ogni sorta; e questo concorso è tale, almeno per le lezioni d' alcuni professori, che, un quarto d' ora prima che la lezione incominci è difficile trovar nel vastissimo anfiteatro del Conservatorio, che pur contiene più di 600 persone, un solo posto vacante. Si vedono quegli uditori volontari, che pur non erano cacciati a scuola nè dalle minacce, nè dai rimproveri, ma dal timore d' essere forzati a divenir funghi parassiti della grande pianta sociale, disputarsi un mezzo gradino della scala che conduce all' anfiteatro.

Tale è l' educazione diretta che ricevono molte classi d' operai. Non bisogna però dimenticare che v' ha un' altra parte della loro educazione, che si potrebbe dire indiretta, a che si procurano col frequente contatto che hanno fra loro medesimi, con l'abituale lettura dei giornali e dei viaggi.

Finiremo questo articolo, lungo forse, ma che nulla certo contiene che non sia molto importante, accennando fino a qual punto si estenda fra noi la responsabilità degli ingegneri architetti che sono la classe più comune fra quelli civili in Italia.

Sovente si ricorre ad un architetto per avere il disegno ed il piano di costruzione di un edifizio, di cui poi non diriga la esecuzione. In questo caso non è responsabile della mancanza di solidità che ne risultasse; ma soltanto per que' difetti che si incontrano nella pianta da lui disegnata, e per le disposizioni del piano di costruzione.

Molti architetti credono di non essere responsabili dei disegni e piani che presentano; ma questa opinione manca affatto di fondamento, nè vale l' asserire che quasi mai non sia il caso di richiamo contro

gli architetti per la guarentigia dei loro disegni e piani.

Noi pure siamo di parere che assai di rado succeda che un architetto incorre in errori così gravi, che le opere, per difetto di solidità non sussistano; ma basta che sia possibile il caso per avere ragione di parlarne. Non può accadere, per esempio, che un architetto, adottando un nuovo metodo di costruire certe opere, abbia l' imprudenza di metterlo in pratica senza esserne sicuro dell' esito? Ritenere adunque si deve per principio incontrastabile che quando un proprietario si è affidato ai lumi di un architetto e si trovi leso in causa delle mancanze da questi commesse coll' avere indicato un metodo di costruzione assolutamente vizioso, può farsi luogo all'azione di guarentigia contro quest' ultimo. Quindi qualunque architetto che avrà apposta la sua firma ai piani ed ai disegni, si rende responsabile dei difetti di costruzione provenienti dalla precisa esecuzione di ciò che in quelli si conteneva.

Fin qui si presume che l'architetto abbia avuto soltanto la commissione di formare il disegno ed il piano di costruzione e non di dirigerne l' esecuzione; per cui in simili casi non è mai responsabile del vizio del suolo, poichè, col prescrivere le dimensioni delle fondamenta, suppone che il suolo sia suscettibile di sostenerle; e però chi è incaricato di eseguirle, deve conoscere la situazione del terreno, ed è tenuto sotto la propria responsabilità di stabilire le fondamenta come lo richieggono le circostanze, e giusta le regole dell' arte.

Parimente l' architetto che si limita a dare il suo disegno ed il piano, non è responsabile per l' osservanza delle leggi di polizia e di quelle sulle contiguità. Chi ha l' incarico di eseguire l'opera è tenuto ad uniformarsi alle leggi concernenti gli edifizii: l'architetto, nel comporre il disegno ed il piano, suppone tacitamente che si adempia ad una tale obbligazione; tutto ciò che viene da lui indicato è sotto la condizione che debbano essere osservate le leggi relative all' opera di cui trattasi.

Finalmente, quand' anche avesse prescritto di fare una cosa vietata dalla legge, per esempio, se avesse delineata una grossezza di poca solidità per un muro intermedio ad una latrina ed al pozzo del vicino, non sarebbe ad esso imputabile la mancanza commessa nell' esecuzione dell' opera da lui indicata. In primo luogo si presumerebbe che non conoscesse perfettamente la situazione dello stabile contiguo: in secondo luogo quello che eseguisce l'opera, non dovendo ignorare le leggi sugli edifizii, non poteva a meno di non ravvisare tale mancanza. Se questa ha potuto sfuggire in un lavoro al tavolo, non è permesso a chi è sul luogo di lasciarla sussistere nell' esecuzione dell' opera ad esso affidata: il suo primo dovere è di uniformarsi alla legge che prescrive il contrario; in quegli oggetti poi in cui quella nulla dispone, deve esattamente eseguire il disegno dell' architetto, in conseguenza quest' ultimo è solamente responsabile per la solidità di quegli oggetti che dipendono unicamente dalla sua composizione.

Del resto qualunque disegno di un architetto dee presentarsi all'autorità politica prima d' intraprendere la costruzione della fabbrica. Diffatti dice la legge che chiunque vorrà costruire una fabbrica, dovrà preventivamente presentare il disegno esatto e chiaro dell' opera alla podestà politica del luogo in cui si vuole costruire, che è il municipio, la quale dovrà, non solo rivederlo attentamente per le viste politiche che vi appartengono, e le quali consistono nell'avere riguardo ai pericoli d' incendio, alla sicurezza, alla comodità, all' ordine ed alla bellezza, per

confermarla o secondo le circostanze mutarla; ma dovrà inoltre prima di dare il permesso delle costruzione, sentire i vicini ed i confinanti, e se tra loro nascono differenze, tentare di comporle in via amichevole; e se questa poi non giugnesse e disimpegnarle, rimettere le parti all' ordinaria via di giustizia.

In caso che il componimento amichevole non si potesse ottenere, quegli che vuol fabbricare sarà autorizzato a convenire innanzi al giudice, al quale è sottuposto il fondo su cui vorrà fabbricare, coloro, contro l'opposizione dei quali si vuole guarentire, e di dumandare, con la presentazione del disegno dell'opera in duplo, che venga ad essi ingiunto di produrre le ragioni che avessero in contrario o di attendersi che venga su di ciò ingiunto perpetuo silenzio, ed il provocante posto nella libertà di eseguire l'opere secondo il disegno presentato. Un esemplare del disegno dovrà conservarsi nell' archivio della curia, e l'altro dovrà consegnarsi ad uno de' provocati, perchè venga comunicato dall' uno all' altro. Pel rimanente si procederà come nel processo provocatorio per diffamazione.

L' architetto poi che assume l' incarico di dirigere un' opera si sottopone ad un' altra responsabilità, a quella, cioè, che concerne l' esecuzione nel miglior modo, perchè il capo-mastro e gli operai dipendono dai suoi ordini, hanno da lui le misure, fanno uso del materiale da lui indicato e lo pongono in opera nel modo che egli ha prescritto. Se il capo mastro e gli operai commettono qualche mancanza, e l'architetto ha potuto accorgersi di qualche difetto, egli n' è evidentemente responsabile, salvo il suo regresso contro coloro sopra dei quali non ha invigilato abbastanza. Ma se il capo-mastro o gli uperai hanno agito in guisa da eludere quella vigilanza che comunemente può aspettarsi da un architetto, questi non è tenuto a nulla, o ne restano responsabili soltanto coloro che hanno commesse la mancanza.

Per esempio, se l' edifizio perisce per vizio del suolo, l'architetto n' è responsabile, giacchè dee conoscere la qualità del terreno su cui fa collocare le fondamenta. Ma se il capo-mastro o gli operai, mentre l' architetto è assente, pongono in opera cattivi materiali o fanno cattivo uso di quelli che sono sufficientemente di buona qualità, è possibile che non si manifestino tali mancanze, benchè l'architetto abbia invigilato come l' uso lo richiede: in questo caso i soli autori dei difetti di costruzione ne sono responsabili. Insorgendo controversia sul punto, se debbasi attribuire la mancanza all' architetto, si procede alla nomina di periti, i quali, avuto riguardo alle circostanze, decidono la quistione.

Siccome in una costruzione diretta da un architetto non si fa alcun'opera di rilievo senza che prima sia da lui ordinata, così è necessariamente responsabile, non solo dei difetti che nuocono alla solidità, ma ancora delle contravvenzioni ai regolamenti di polizia ed alle leggi stabilite sulla contiguità. Non dee quindi giammai permettere che sia fatto un incavo nel corpo di un muro comune, per qualsiasi motivo, senza prima aver ottenuto il consenso del vicino, o in caso di rifiuto, la giudiziale autorizzazione; parimenti dee impedire che il focolare di un camino sia collocato sopra un pezzo di legno, nè dee fare scavare un pozzo presso il muro del vicino senza prima avervi formato l' intermedio contro-muro. Se quindi non viene osservato ciò che le leggi degli edifizii prescrivono su questa materia, l' architetto n' è responsabile verso il proprietario di cui avesse trascurato l' interesse in un punto così essenziale.

Invano reclamerebbe l'architetto che il capo-mastro e gli operai hanno agito contro i suoi ordini, questi sarebbero senza dubbio responsabili, e potrebbero venire condannati, se avessero deluso la sua vigilanza; ma sarebbe nullostante tenuto ai danni ed interessi cui fosse sottoposto il proprietario che gli affidò la direzione dell'opera. Diffatti può benissimo darsi il caso che il capo-mastro o gli operai, per imprudenza o per imperizia, incomincino dei lavori che l'architetto non ha ordinati, oppure che eseguiscano in un modo diverso quello che egli ha prescritto; ma un architetto diligente deè ben tosto accorgersi di questi primi erronei tentativi ed impedire che dieno luogo a sinistri accidenti. Allora sono a carico del capo-mastro o degli operai le spese delle opere da essi fatte senza ordine alcuno, o per non essersi conformati a quelli che loro furono dati. Per lo più queste spese non sono di grande entità, allorchè sia assidua la vigilanza dell'architetto.

Da quanto abbiamo detto è facile scorgere che se l'edifizio è terminato con lasciarvi sussistere rilevanti difetti di costruzione, è giusto che il proprietario sia tenuto pei danni cagionati al vicino. È giusto altresì che l'architetto sia responsabile verso il proprietario da cui ebbe l'incarico di costruire, e che non solamente subisca la condanna emanata contro del proprietario a favore del vicino, ma ben anche sia tenuto ai danni ed interessi verso quest'ultimo in causa di sinistri accidenti cagionati dai vizii di costruzione. Questa responsabilità dell'architetto è fondata sulla convenzione fatta tra esso ed il proprietario, la quale è un contratto di locazione d'opera e che sussiste la responsabilità dell'architetto, nei soli casi però che abbiamo posto sott'occhio, salvo il suo regresso contro il capo-mastro.

Allorchè un architetto abbia diretto qualche opera, gli spetta di rettificare le note delle spese per somministrazioni di materiali e mano d'opera, le quali vengono presentate dagli intraprenditori o capo-mastri o dagli operai che hanno eseguiti i lavori sotto i suoi ordini. Un proprietario che voglia agire con cautela pel proprio interesse, non deve eseguire nessun pagamento se prima non gli consti, per dichiarazione dell'architetto che ha diretta l'opera, che furono realmente somministrati e posti in opera gli oggetti compresi nelle note. Avendosi precedentemente stabilito per principio che l'architetto è in certo modo responsabile dell'esecuzione delle opere che ha dirette, salvo il suo regresso contro gli intraprenditori o gli operai che non avassero eseguito a dovere i suoi ordini ha il diritto di esigere che nulla si paghi dal proprietario senza la di lui approvazione. Diffatti, pagandosi da quello alcuni lavori senza il concorso dell'architetto che gli ha diretti, sarebbe tolto a quest'ultimo il mezzo di esercitare utilmente il diritto di regresso, qualora la circostanza lo richiedesse. Per conseguenza, nel caso che si manifestassero difetti di costruzione provenienti dall'operato dell'intraprenditore che avesse tradito la fiducia che in lui ripose l'architetto, questi non sarebbe sottoposto ad alcuna guarentigia, e qualora si reclamasse contro di lui, egli potrebbe eccepire che il proprietario, con l'avere pagato l'intraprenditore, ha tolto ad esso ogni regresso contro il medesimo che in questo caso si ritiene solo responsabile dei difetti di costruzione.

Anche quando l'esecuzione di una opera sia direttamente affidata ad un intraprenditore ed ordinata agli operai dallo stesso proprietario, accade spesse vol-

te che ricorre ad un architetto per far verificare le note delle somministrazioni dei materiali e della mano d'opera. Questi ha l'obbligo soltanto di riconoscere, per quanto è possibile, se fu posta in opera quella quantità di materiali che sono indicati nelle note; se questi sono della qualità ivi accennata, e se i lavori furono eseguiti giusta la regola dell'arte; finalmente dee determinare il prezzo a ciascun oggetto, avuto sempre riguardo all'equità ed alle circostanze locali.

Nelle grandi città v'hanno di quelli che si occupano unicamente di verificare e misurare le opere enunciate nelle note delle somministrazioni e dei lavori di costruzione. Seguita questa operazione, si ricorre all'architetto cui non rimane che determinare il prezzo degli oggetti compresi nelle note. Nullostante non può esimersi, quando venga richiesto, dalle visite delle opere prima di rettificare tali note per assicurarsi se vi abbiano di que' difetti che cadono sott'occhio ad un perito intelligente: ma tale verificazione non può essere fatta da un semplice misuratore.

L'architetto richiesto per la verificazione delle note, non può essere responsabile nè per la solidità delle opere, nè per l'osservanza delle leggi sugli edifizi: è soltanto obbligato ad agire di buona fede a non avere perciò connivenza cogli intraprenditori per ledere l'interesse del proprietario, sulla qualità o quantità dei materiali e della mano d'opera, o sul prezzo. Quell'architetto che fosse così poco onesto da abusarsi della confidenza in lui riposta dal proprietario all'occorrenza di una tale operazione, sarebbe riputato complice dei difetti di costruzione che non avesse manifestati al proprietario e che erano di tal natura da rilevarsi all'atto della verificazione. Così pure se constasse che l'architetto fu d'intelligenza con l'intrapreditore per procurargli un prezzo esorbitante, il proprietario avrebbe fondato diritto d'intentare azione di dolo contro l'architetto, acciò fosse tenuto al compenso dei danni ed interessi, in proporzione della somma eccedente il giusto prezzo che ha dovuto pagare, salvo il regresso contro l'intraprenditore, se vi ha luogo.

Alcune volte si sottopongono all'esame di un architetto le note delle somministrazioni dei materiali e della mano di opera, non per fissarne il prezzo già preventivamente stabilito, ma per una semplice verificazione, ed anche per sapere il valore preciso degli oggetti, già sufficientemente notificati dal proprietario. In questi due casi l'architetto si limita a quella sola operazione che gli viene commessa, ed altro non gli incombe che di agire con probità. Si ritenga però che non deve andar disgiunta dalla buona fede una sufficente capacità, quella cioè che si richiede in chiunque assume l'incarico di eseguire un'operazione. Di fatti senza un tale requisito, sarebbe lo stesso che ingannare i terzi, col far credere che si hanno le necessarie cognizioni per far ciò che egli addomanda. Per questa ragione i giurisconsulti considerano come dolo uno sbaglio madornale. Quindi benchè non sia provata la connivenza, se l'architetto nella verificazione dell'opera non rende noto un difetto di costruzione che ognuno, per poca cognizione che abbia nell'arte di costruire, può facilmente rilevare, l'architetto è colpevole di dolo, giacchè una mancanza di tale natura manifesterebbe che ignora ciò che assolutamente devono sapere tutti quelli della sua professione.

(MALLET — GIUSEPPE GRASSI — ANTONIO LECCHI — ANTONIO ASCONA — F. G. — G**M.)

INGEGNERIA. L'arte dell'ingegnere. (BALDINUCCI.)

Ingegneria. Manifattura od invenzione di ingegnere.

(Alberti.)

INGELARE, Ridurre a gelo. (V. Ghiaccio.)

(Giunte padovane al Voc. della Crusca.)

INGEMMAMENTO, INGEMMARE. Adornare con gemme.

(Alberti.)

Ingemmamento. Dicono i naturalisti *ingemmare*, parlando dei sali, nel senso di cristallizzarsi, ridursi in lapilli ed insomma pigliar forma e figura di cristalli; perciò chiamano *ingemmamenti* quei fluori o piccoli cristalli di varia figura e colore, aderenti alle pietre, che si trovano mescolati co' metalli ne' filoni delle miniere.

(Alberti.)

INGEMMARE. Innestare a occhio (V. Innesto).

(Alberti.)

INGENUO. Gli scrittori chiamano comunemente arti ingenue quelle liberali. (V. Liberale.)

(Alberti.)

INGESSATURA. Il fissare nei muri pezzi di legno, di osso o di metallo mediante l'aiuto del gesso ha molti vantaggi, per la celerità con cui quello fa presa, pel gonfiamento che prova riempiendo tutta la cavità in cui si opera la ingessatura, per la solidità con cui aderisce agli oggetti da assicurarsi ed alle parti sulle quali si fissano; finalmente per la solidità che conserva quando sia in luoghi riparati dalla umidità. Di contro a queste utili qualità l'uso del gesso altre ne ha di cattive, per cui spesso giova sostituire ad esso altre malte o cementi ed il piombo principalmente (V. Impiombatura). Sono difetti del gesso la facilità di guastarsi per l'umidità e principalmente l'alterazione che produce nel ferro accelerandone l'ossidazione, a motivo dello zolfo che contiene, così sì ben conosciuta che nei paesi ove si fa grande uso del gesso nella costruzione dei muri sogliono adoperare cazzuole di rame o di ottone. Rondelet assicura invece aver veduto vecchie ferramenta che erano state avviluppate di malta comune di calcina rimaste inalterate anche dopo lunghissimo tempo. All'articolo Indurimento (pag. 289 del presente volume) abbiamo veduto come Sorel asserisca che il gesso impastato col solfato di zinco, alla proprietà di divenire molto più duro unisce quella di preservare il ferro anzichè irrugginirlo; ma questa asserzione ha bisogno di essere confermata dall'esperienza, tanto più che anche il sale aggiunto ha per principio componente lo zolfo.

Adoperossi altre volte invece del gesso anche lo zolfo stesso, chiamandosi tuttavia anche in quel caso *ingessatura* quella maniera di assicurazione. Gli inconvenienti che vi avevano però erano il ristringimento che prova lo zolfo per l'umidità, il quale impedisce che riempia esattamente la cavità in cui si getta, e nuoce quindi alla solidità; l'azione che produce sul ferro combinandosi ad esso e facendolo anche gonfiare a grado da spezzare la pietra in cui è introdotto: per queste ragioni fu duopo abbandonare l'uso dello zolfo, quantunque fosse assai meno costoso del piombo.

Qualunque materia si adoperi per la ingessatura dee sempre farsi con la massima diligenza, calzando più solidamente che sia possibile i pezzi ingessati con biette fatte di pezzi di tegole, di pietre, di mattoni o di altri simili materiali duri e resistenti.

(Gourlier — G**M.)

Ingessatura. V. Arricciamento, Rinzaffatura, Gesso e Malta.

INGHERONARE. Cignere di gheroni o pezzi di checchèssia.

(ALBERTI.)

INGHESTADA. V. INGHISTARA.

INGHIAIARE. Chiamansi inghiaiate quelle strade che sono coperte con uno strato di ghiaia, di sassi minuti, di qualche materiale vulcanico o di arena. Nella Inghilterra ed in qualche provincia meridionale della Francia le strade sono inghiaiate su tutta la loro larghezza; generalmente però è inghiaiata la sola parte di mezzo, eccettochè in quella angusta di montagna.

L' inghiaiata consiste in uno strato di buon materiale collocato entro una fossa formata a bella posta nella sommità della strada, la superficie dal quale è configurata a seconda della curvatura del profilo trasversale. Le migliori inghiaiate sono quelle composte di sassi, vale a dire di ghiaia o di pietrisco. La ghiaia, che volgarmente viene chiamata anche *breccia*, si ritrae dagli alvei dei torrenti o si cava dal seno della terra qua e là, ove dalle fisiche vicende del globo è stata accumulata. Sotto il nome di pietrisco altro non si vuol intendere che l'aggregato di minuti frammenti lapidei prodotti da naturale o da artifiziale frattura di qualunque sorta di pietre. In mancanza di ghiaia o di pietra si possono formare le inghiaiate di arena, di pozzolana o di qualche altro materiale vulcanico: ma questi materiali per l'estrema loro minutezza a fragilità naturale rendono le strade incomoda e poco solide, onde non si dee farne uso che nei casi di reale necessità.

L'inghiaiata per solito si estende in larghezza soltanto sulla carreggiata; e la sua altezza varia da $0^m,25$ fino a $0^m,40$. Entro questi due limiti l'altezza dell' inghiaiata dee essere tanto maggiore, quanto maggiore si è il verosimile consumo di materiale e quindi la diminuzione di altezza a cui annualmente sarà soggetta l'inghiaiata. Si dovrà perciò fissarne l'altezza dipendentemente dalla qualità e quantità della vettura che frequenteranno la strada; dalla bontà del materiale e dalla maggiore o minore larghezza della carreggiata. Fissata la larghezza e l'altezza dell'inghiaiata, si dispone con tali dimensioni la forma ossia la cassa, regolando perciò opportunamente i tagli ed i riporti di terra nel fare la riduzione del profilo trasversale. Deve avvertirsi che acciò lo strato inghiaiato riesca di uniforme altezza e non sia nel mezzo più alto che ai lati, il che farebbe aumentare senza verun vantaggio la quantità del materiale occorrente, giova stabilire il fondo della cassa sotto una curvatura parallela a quella della superficie della carreggiata, come sarà stata segnata nel profilo trasversale. Il suo profilo verrà terminato da un arco circolare.

Si è detto che le migliori inghiaiate sono quelle composte di ghiaia fluviatile o fossile, ovvero di pietrisco naturale od artifiziale. Fra le ghiaie e le pietre avvene delle più o meno adattate per l'inghiaiamento delle strade, ed avvene anche di quelle talora che, quantunque di buona apparenza, riescono in fatto disadatte, o perchè troppo facilmente alterabili esposte che sieno all' umidità ed ai geli, o perchè dotate di troppo scarsa resistenza alla compressione; sicchè ben presto restano infrante e si riducono in fango od in polvere. Per la qual cosa quando si tratta di qualche materiale non ancora sperimentato, non si dee restare paghi delle sole apparenze, nè ommetterai di fare tutte quelle prove che possono essere opportune a far conoscere la buone o cattiva qualità delle pietre. Siccome poi la ghiaia ben di rado si ritrae pura dai torrenti e dalle cave, ma quasi sempre mescolata con terra o con arena, co-

si divlene par lo più necessario, e non
dea trascurarsi di depurarla facendola
passare per una ramata di ferro, ed anche
lavandola quando si abbia il comodo di
farlo, a fine di spogliarla di ogni mistura
di materie etrogenee.

L' inghiaiata per lo più è divisa in due
o tre stati di ghiaia o di pietrisco gradatamente
più minuto. L' infimo strato, alto
ordinariamente $0^m,20$, è formato di
grossi pezzi accomodati diligentemente a
mano, in modo che si calchino e si assettino,
avvertendo che ciascun pezzo sia
posto a giacere sul fondo della forma con
la sua faccia più ampia. Questo strato
costituisce quasi il fondamento dell' inghiaiata,
e comunemente dicesi la *massicciata*.
Lo strato superiore, che può dirsi
la *coperta*, e che il più delle volte occupa
tutta la residua altezza dell' inghiaiata, è
composto di ciottoli o di pietruzze grosse
non più di una noca ordinaria e di peso
non maggiore di 7 once romane che
prossimamente equivalgono a $0^{chil.},2$. È
molto interessante che si stia attaccati a
questo limite di grossezza e che si escludano
o si sminuzzino i pezzi di maggiore
volume, i quali male si uniscono nell'ammasso,
vengono facilmente smossi dalle
ruote delle vetture e producono incomode
scosse nel movimento dei veicoli. Da
un' altra parte formando la coperta di
ghiaia o di pietrisco troppo minuto si andrebbe
incontro ad un altro inconveniente;
cioè che le ruote v' imprimerebbero
facilmente solchi o rotaie, i quali
alterando la superficie della strada la
renderebbero incomoda e soggetta al ristagno
delle acque. Quando poi la coperta
si divide in due strati può tollerarsi
nello strato di sotto l' impiego di materie
alcun poco più grosse dell'indicato limite,
purchè ciascun pezzo non abbia un volume
maggiore di quello che nella pietra
usuali corrisponde al peso di circa $0^{chil.},3$.

La massicciata è utilissima nelle strade
di cattivo fondo, ma fuori di questo caso
è inutile; ed anzi si opina che possa essere
più conveniente di ommetterla e di
formare tutta l' inghiaiata di uno semplice
strato omogeneo di ghiaia o di pietrisco
od al più di due strati, ponendo nel
superiore del materiale minuto e nell' inferiore
del materiale un poco più grosso,
con quelle limitazioni rispettive di volume
o di peso che si sono or ora fissate.
Si è pure sperimentato con buon effetto,
che sopra un fondo sodo può alla massicciata
venire sostituito uno strato ben battuto
di sabbia; questo temperamento adottato
con avvedutezza potrebbe molte
volte divenire un oggetto di qualche importanza
in punto di economia.

Formata a mano la massicciata, l' inghiaiamento
superiore si eseguisce gettando
nella forma e distendendovi con la pala
il materiale finchè sia ripiena, ed assestando
la superficie superiore a seconda
del divisato profilo trasversale, mediante
un rastrello a denti di ferro. Allo stesso
modo si costruiscono le inghiaiate di
arena o di materie vulcaniche. Se non che
non si vuol trascurare adoperando questi
materiali nell' inghiaiamento di qualche
strada, di venirli stendendo a strati
regolari ed uniformi dell' altezza di otto
a dieci centimetri, e di battere diligentemente
ciascuno strato affinchè la materia
si comprima e prenda tutto quell' assodamento
di cui è capace. È interessante di
dar mano alla costruzione della inghiaiate,
e molto più quando sono composte di
arena o di materie vulcaniche nelle stagioni
piovose, perchè la pioggia corregge
la naturale aridità dei materiali e ne facilita
l' assodamento. Con questa vista, per
consenso dei pratici e per disposiziona
dei pubblici regolamenti, lo spandimento
del materiale nella costruzione o nelle
riparazioni delle inghiaiate è stabilito che

debba eseguirsi nei soli mesi piovosi che sono l'aprile nella primavera, e l'ottobre e il novembre nell'autunno.

Si pretende che presentemente la costruzione delle inghiaiate sia portata all'ultimo grado di perfezionamento nelle strade inglesi. Il sistema di Mac-Adam, sebbene fondato sopra principii, i quali non sono nuovi, nè certi, e costituito da un complesso di pratiche già conosciute nell'arte, siccome fu ragionevolmente avvertito dall'ingegnere francese Cordier, ha tuttavia il merito di aver dato impulso ad una riforma ordinata dal Parlamento, cui è dovuta l'attuale perfezione delle strade della Gran-Bretagna. Tutto tende nel nuovo metodo inglese a far sì che l'inghiaiata si consolidi in guisa da potere assomigliarsi ad una massa omogenea e, per così dire, inalterabile. Nell'Inghilterra non si fa distinzione di struttura fra la carreggiata ed i margini, e l'inghiaiata si estenda su tutta la larghezza della strada. Ecco in che consiste il nuovo metodo di costruzione; si apparecchia il materiale per la costruzione dell'inghiaiata, che può essere ghiaia fossile o fluviatile ben lavata, ovvero di pietrisco. Si ha cura che la grossezza dei sassi sia uniforme ed uguale a quella di una noce ordinaria; volume, a cui nei limiti consueti della gravità specifica delle pietre solite ad essere adoperate, corrisponde il peso di circa o$^{chil.}$,2. Preparato il fondo e ridotto alla configurazione stabilita pel profilo trasversale, si stende un primo strato di materia dell'altezza di tre pollici parigini, prossimamente o^{m},081; questo si comprime col mezzo di un pesante cilindro di ferro, finchè sia reso compatto e ridotto a perfetto conguaglio. Allora si apre la strada e si lascia libero il corso alle vetture stando in attenzione per riparare di mano in mano le rotaie che si vanno formando, levandone il fango, raschiando i lati e riponendovi nuovo materiale. Quando si conosca che questo primo strato si è bene assodato e che non vi si formano più rotaie, si viene alla costruzione di un secondo strato alto due pollici, ossia o^{m},054, questo ancora si batte, si espone al transito delle vetture e si lascia consolidare come il primo; dopo di che con lo stesso metodo si vengono sovrapponendo altri strati ugualmente alti, finchè abbiasi un inghiaiata dell'altezza di 10 pollici, ossia, prossimamente o^{m},27 che è quanto basta.

Dall'anno 1815 al 1823 furono rinnovate nell'Inghilterra a seconda del nuovo metodo oltre a mille leghe di strada con la più suddisfacente riuscita. Dai concordi ragguagli che su questo particolare si trovano ripetuti in molti giornali ed in verie opere tecniche, sulle quali non può cadere sospetto di prevenzione, si raccoglie; 1.° Che le strade inglesi costrutte nella nuova foggia si mantengono sempre buone di qualunque materiale sieno formate, vale a dire di qualunque sorta di pietre fra quelle di cui suolsi far uso; 2.° Che la nuova struttura costa meno della altre usate dapprima; e ciò tanto per la primitiva costruzione, quanto per la progressiva manutenzione delle strade; 3.° Che i pesi vengono tirati sulle nuove strade con minor forza e con maggiore velocità che sulle strade diversamente costruite; essendosi provato per esperienza che su quelle bastano tre cavalli a trascinare con maggior celerità quel carico per cui sulle altre ne abbisognano quattro; 4.° Finalmente che il nuovo sistema ha recato allo Stato un altro vantaggio accessorio, ma pur valutabile per avere aperto l'adito ad impiegare la classe più indigente della popolazione, ed in particolare i vecchi, le donne ed i fanciulli nello spezzamento delle pietre; esercizio sedentario e poco laborioso che non

è superiore alle forze anche del più deboli individui.

(Nicola Cavalieri San-Bertolo.)

INGHIRLANDAMENTO, INGHIRLANDARE. L' ornare con ghirlanda, ed anche l' ornamento stesso od altra cosa che circonda a guisa di ghirlanda.

(Alberti.)

Inghirlandare. Dicono i marinai del far la ghirlanda alla cicala dell' ancora o ad un anello.

(Alberti.)

INGIAVETTARE. Nella marina, vale fermare i perni con le gievette o copiglie.

(Stratico.)

INGINESTRATA. Sorta di vivanda.

(Bergantini.)

INGINOCCHIATOIO. Arnese di legno per uso di inginocchiarvisi sopra.

(Alberti.)

INGIOIELLARE. Ornare di gioie.

(Alberti.)

INGIUNCARE. Coprire di giunchi.

(Alberti.)

Ingiuncare. In marineria vale serrar le vele con giunchi, e dicesi specialmente delle vele latine. Quindi chiamasi *ingiuncatura* l' atto d' ingiuncare e lo stato della vela ingiuncata.

(Alberti.)

INGLESE. Si dà questo aggiunto ad una specie di Innesto (V. questa parola), detto anche *ad unghia*.

(G**M.)

INGORDO. Dicesi de' prezzi, pesi, misure e simili quando sono troppo vigorosi ed eccedono il giusto ed il convenevole. (Alberti.)

Ingordo. Molti agricoltori danno questo nome ai Poppaioni (V. questa parola).

(Alberti.)

INGORGAMENTO, INGORGARE. Far gorgo e dicesi particolarmente delle acque. (Alberti.)

INGRAMIGNARE. Stendersi ed allignare a guisa di gramigna.

(Alberti.)

Ingramignare. Dicesi delle biade quando siensi ben radicate.

(Gagliardo.)

INGRANAGGIO. Cosa per questa parola intendiamo, sufficientemente si è detto nel Dizionario, e siamo stati costretti ad accoglierla, perciò che non abbiamo trovato voce italiana che valesse ad esprimere la stessa cosa, che equivalesse cioè all'*engrenage* dei Francesi. La parola *rotismo* indica un sistema di parecchie ruote, mentre invece per ingranaggio intendesi bensì qualche volta la stessa cosa, ma più spesso la unione di due pezzi l'uno impegnato nell' altro, per guisa che qualunque di essi si muova, debba condurre quell'altro, e questi due pezzi anche non sempre sono ruote. In più luoghi di quest' opera ci convenne parlare delle varie forme degli ingranaggi e delle principali parti onde quelli compongonsi, per lo che non faremo qui che riassumere quanto riguarda questo argomento, citando sempre senza ripeterlo ciò che altrove si è detto. Seguendo poi lo stesso metodo adottato nel Dizionario rimetteremo all' articolo Moto il trattare dei modi che si hanno per cangiare un dato movimento in un altro, considerando semplicemente per ora gl' ingranaggi in quanto valgono a trasmettere un movimento continuo od alternato da vicino od a qualche distanza, variandone soltanto la direzione e la velocità. Ci occuperemo separatamente delle varie forme di ingranaggi che più importa conoscere.

Ingranaggi senza denti. Allorchè un corpo scorre sopra di un altro prova una certa resistenza alla quale diedesi il nome di Attrito e che, come abbiamo veduto a quella parola, dipende dallo stato delle superficie e dalla forza con cui sono pre-

mute l' una sull'altra. Questo effetto proviene da ciò che quelle superficie stesse che più sembrano liscie e piane perfettamente hanno scabrosità che a guisa di denti minutissimi entrando le une nelle altre si concatenano o ingranano nel senso che attaccato abbiamo a queste parola. Il più semplice adunque degli ingranaggi si è quello in cui due corpi suscettibili di muoversi in linea retta o circolare poggiano l' un contro l'altro premuti essendovi con più o meno forza. Movendo allora l' uno di essi, l'altro dee pur camminare, a meno che non sia trattenuto da una resistenza maggiore di quella che l' attrito produce. In questa semplicissima guise si possono avere tutti quegli effetti che si hanno con le ruote o seghe guernite di denti. Disponendo due ruota sullo stesso piano e cogli assi paralelli in guisa che poggino alla circonferenza l'una sull'altra si avrà l' effetto di un ingranaggio a denti diritti; ponendo invece una ruota la cui circonferenza poggi sopra un' asta scorrevole si avrà un effetto simile a quello dell' ingranaggio di una ruota semplice dentata con una sega pure dentata. Converrà rendere alquanto scabre le superficie, o coprirle di sustanza ruvida, come sarebbe un panno o simile, e far sì che una molla od un peso mantenga una certa pressione fra le superficie sfreganti, e che gli assi od altri appoggi di essa non sieno del tutto immobili, ma permettano loro di avvicinarsi a misura che si vanno logorando. Quantunque aumentando la pressione e la scabrosità della superficie si possano con questo mezzo trasmettere anche forze di qualche rilievo, tuttavia è certo che siffatta disposiziona particolarmeote divien vantaggiosa per le piccole forze. Sorprende però il vederla anche in questi casi adoperata più di raro che asserlo non potrebbe, attesi i molti vantaggi che in sè stessa riunisce, ai quali è solo da contrapporsi una qualche minore regolarità. Il primo e principale di questi vantaggi si è la grandissima semplicità sua, per cui qualunque tornitore con la massima prontezza e facilità può mandarla ad esecuzione; mentre, all' opposto, gli altri ingranaggi esigono o lavoratori di molta destrezza ed esattezza forniti per la divisione, pel taglio e per la finitura dei denti, o l' uso di macchine molto complicate e dilicatissime per sè medesime. Un secondo vantaggio si è quello che, non abbisognando che vi abbia una data relaziona fra la circonfenza di una ruota a quella dell'altra, la velocità può variarsi in qualsiasi proporzione si voglia. Un' altra e notabilissima proprietà di questo ingranaggio si è quella appunto che forma in parte il suo difetto, come vedemmo più addietro, cioè il non poter desso servire allorquando la resistenza da vincersi superi quella che l'attrito produce. Facesi importantissima applicazione di questa circostanza nel congiungnimento degli assi che trasmettono l' effetto di un motore ai meccanismi nelle fabbriche. Allorchè questi devono porsi in moto tutto ad un tratto, mentre la macchina motrice ha già acquistata la sua ordinaria velocità, avviene che se vi si congiungono immediatamente, la resistenza che prova tutto ad un tratto il motore produce una scossa dannosissima a tutte le parti in moto delle macchine, attesochè fa duopo gran parte delle forza viva accumulata dal motore per vincere tutto ad un tratto la forza d' inerzia del meccanismo. A questo inconveniente riparasi ponendo in comunicazione l'asse del motore con quello del meccanismo da attivarsi mediante un ingranaggio di questo genere, cioè con una ruota contro cui premono due semicerchi che la prendono in mezzo e le stringono più o meno mediante una o più viti, formando così una spe-

cie di ingranaggio con ruote a denti interni. Un esempio con figure di questa giuntura diemmo all'articolo Macchine del Dizionario (T. VIII, pag. 59). Si regola mediante la vite la pressione in maniera che la resistenza dell'attrito superi alquanto quella opposta dal meccanismo. In tal maniera allorchè questo collegasi col motore la ruota gira a principio sola; poscia il meccanismo stesso comincia a muoversi con molta lentezza che gradatamente si va accelerando, finchè si giugne al massimo della velocità poco a poco. Si ha inoltre il vantaggio che, se, per qualsiasi accidente, un impedimento aumenta notabilmente la resistenza del meccanismo o gli vieta di camminare, nel qual caso l' accumulamento della forza viva farebbe indubbiamente rompere qualche parte della macchina motrice o di quella mossa, non vi è invece altro inconveniente se non che questa ultima sola si arresta, continuando la prima a camminare regolarmente scorrendo la ruota fra i semicerchi senza più trarli seco. Si ha in somma la sicurezza che la forza che dovrà fare per un dato meccanismo il motore non supererà mai quella portata dall' attrito dei semicerchi contro la ruota. I Freni, fra i quali questo utilissimo meccanismo dee annoverarsi, altro in fatto non sono che una specie di ingranaggi di questo genere.

Se poi invece delle due precedenti disposizioni si fa questo ingranaggio per guisa che gli assi delle ruote di esso anzichè essere paralelli facciano insieme un certo angolo, allora agli accennati vantaggi altri sono da aggiungersene di tanto maggiore importanza in quanto che molti riescono difficili e quasi impossibili cogli ingranaggi a denti ordinari. Il primo di questi è la facoltà di variare istantaneamente ed in quella proporzione che si vuole la relazione fra la velocità di due ruote. Di fatto sia, per esempio, A fig. 1 della Tav. XLIII dalle *Arti meccaniche* un semplice disco orizzontale o verticale e B un simile disco che poggi con la sua circonferenza contro al piano del disco A, premutovi contro da una molla o da un peso: la relazione fra la circonferenza del disco A e quella del circolo segnato *a* nella figura sia di 1 a 1; quella col circolo *b* di 1 a 2; quella con *c* di 1 a 3; finalmente quella con *d* di 1 a 4: è chiaro che se la circonferenza del disco B poggerà sul circolo *a* un giro del disco A ne produrrà uno di quello B; ne produrrà 2 se B poggerà su *b*; 3 se poggerà su *c*; 4 se poggerà su *d*; inoltre ponendo B nei punti intermedii del raggio fra *a* e *d* il numero dei giri varierà gradatamente in quella proporzione che si vuole; cosicchè la velocità che il disco B comunica a quello A o riceve da esso, potrà a piacimento istantaneamente mutarsi col solo trasportare il suo asse più o meno lontano da quello di A. È inutile avvertire doversi in tal caso fare il disco B molto sottile o ridurne la circonferenza convessa o forma di uno spigolo vivo. Quante applicazioni possano farsi di questa singolare proprietà ognuno sel vede, ed un esempio se ne trova all' articolo Filare di questo Supplimento (T. VIII, pag. 323) ove serve a regolare l' avvolgimento sui rocchetti mantenendolo uniforme, benchè il diametro di quelli vada crescendo a misura che si rivestono. Un altro vantaggio si è quello che il disco A può condurre in tal guise sul piano suo superiore un numero assai grande di ruote di vari diametri, con velocità alcuna ognali altre diverse, come più aggrada; altrettante sul piano opposto, e molte pure con la circonferenza, sicchè potrebbe solo bastare a dar moto a moltissimi meccanismi intorno ad esso disposti. Inoltre si ha pure l' utilità che l' asse di B può inclinarsi sotto un angolo qualunque relativa-

mente al piano di A, lo che in molti casi può pure tornare assai comodo.

Se invece di due sole ruote se ne impiegano varie, la differenza prodotta dal movimento dell'asse di alcune di esse sarà ancora molto maggiore. Così, per esempio, se si hanno le due ruote o dischi che vogliam dirle, A D della fig. 2 ad assi stabili, e le altre due B C fermate sopra un asse comune scorrevole, e suppongasi il diametro di quella B uguale ad un quarto di quello del circolo *d* di A, sul quale poggia con la sua circonferenza, e il diametro di C otto volte maggiore del circolo *e* della ruota D sul quale poggia, per ogni giro della ruota A quella D ne farà 32. Se invece si fa scorrere l'asse delle ruote B C in guisa che la prima poggi sul circolo *a* di diametro uguale al suo, e la seconda su quello *m* dello stesso suo diametro, ogni giro della ruota A quella D ne farà uno solo, potendosi fra questi limiti variare in qualunque proporzione la velocità relativa delle due ruote A D. Se la ruota C, invece che avere il diametro uguale a quello del circolo *m* lo avesse la metà minore, quando poggiasse sul circolo *m*, e quella B per conseguenza su quello *a*, la ruota D camminerebbe più lentamente di quella A facendo mezzo giro soltanto per ognuno di essa; portando invece in questo caso la ruota B in *d*, ed in *e* quella C, la maggiore velocità sarebbe per la ruota D che farebbe 16 giri per uno di quella A, potendosi parimente ottenere tutte le relazioni intermedie.

Sostituendo alla ruota D un piano scorrevole in linea retta, avrebbesi alla stessa guisa il movimento di questo in relazione variabile con quello della ruota A. Facendo servire questa di piatteforma e segnando sopra una scala i varii punti ove fissare l'asse delle ruote B C, si avrebbe in tal guisa una semplicissima macchina da dividere, la quale se non fosse forse applicabile agli strumenti in cui occorre perfezione di esattezza, potrebbe in moltissimi altri casi tornare vantaggiosissima, specialmente perchè servirebbe a qualunque divisione di scala circolari o rettilinea di un numero indeterminato, mentre invece si sa non potersi avere con la piattaforma comune se non che quelle divisioni che vi sono segnate sopra o con particolari artifizii oltre che sieno parti aliquote di esse. Così, per dare un esempio della utilità di questo congegno, volendosi segnare la scala di un termometro, basterà avere i punti estremi dell'acqua bollente e del gelo di esso e misurata la distanza fra quelli, cioè la lunghezza della sua scala, ponendolo poi in luogo di D, facile sarà far iscorrere l'asse di B C in guisa da far corrispondere uno dei gradi segnati sulla piatta forma A ad 1/100, 1/80 od 1/180, del tratto da dividersi, secondo che vi si vuol fare la scala centigrada, quella di Reaumur o quella di Fahrenheit.

Una fra le molte altre applicazioni di questa facilità di variare le relazioni fra le velocità di due ruote sarebbe quella di ridurre gli oriuoli a segnare il tempo vero, l'età e le fasi lunari ed altri simili periodi che non uniformemente succedonsi, mediante curve convenienti che avvicinassero più o meno una ruota, al centro dell'altra. Un esempio di curve destinate a produr questo effetto, ma in guisa più complicata, cogli ingranaggi comuni, può vedersi all'articolo EQUAZIONE del Dizionario.

Benchè abbiamo veduto più addietro che con questa specie d'ingranaggio anche le ruote diritte possono trasmettere il moto sotto qualsiasi angolo, tuttavia possono farsi parimente in questa maniera anche ruote coniche o ad angolo e quando l'una di esse abbia la circonferenza molto ristretta o meglio convessa

ed a spigolo vivo, questa possono ugualmente prestarsi a cangiare la relazioni fra la velocità relativa.

Ci siamo trattenuti alquanto a lungo su questo ingranaggio, perchè, il ripetiamo, ci sembra trascurato di troppo e suscettibile di dare in molti casi otili aiuti alla meccanica.

Ingranaggio di ruote dentate Questa maniera di ingranaggio è quella che più comunemente incontrasi nelle macchine ed è propriamente all' insieme di vari pezzi di esso che il nome di *rotismo* più specialmente conviensi.

Gli ingranaggi, considerati sotto un aspetto generale, variano secondo la di mansione delle ruote, le quali quando siano di piccole dimensioni relativamente alle altre vengono dette più particolarmente *rocchetti*. Le ruote mutano anche di nome secondo la posizione dei denti, i quali se sono prolungati nella direzione del raggio e col loro fondo e la cima paralelli all'asse, le ruote diconsi *diritte* o *cilindriche*; se sono nella direzione del raggio, ma con la cima ed il fondo inclinati relativamente all'asse, le ruote diconsi *ad angolo* o *coniche*; finalmente se sono piantati verticalmente sul piano della ruota, anzichè sulla circonferenza di essa, le ruote si dicono allora *a corona*. Se queste ultime ruote poi sono di legno ed hanno denti pure di legno della semplice forma di pironi cilindrici, essi prendono il nome di *piuoli* e la ruota si dice appunto *a piuoli*; se questi pironi medesimi poi anzichè fissati ad un solo disco sono tenuti frammezzo a due, formando una specie di gabbia, allora la ruota, o per dir meglio il rocchetto, riceve il nome di *lanterna*. I denti dei rocchetti diritti diconsi anche *alie*. In generale poi chiamansi *cerchi primitivi* delle ruote quelli che passano per la metà dei denti; *lunghezza* di questi la loro dimensione nel senso del raggio della ruota; la loro *grossezza* misurasi sul circolo primitivo; la loro *larghezza* e la dimensione nel senso dell' asse della ruota; finalmente il *passo* dell' ingranaggio è la distanza fra due stesse parti di due denti vicini misurata sui circoli primitivi. Chiamasi d' ordinario *conduttrice* quella ruota che riceve il moto dalla forza e *condotta* quella che la trasmette alla resistenza. Premessa queste necessarie diffinizioni, le quali si trovano bensì sparse in più luoghi di questa opera, ma abbiamo creduto utile di ricordare riunite, passeremo ora ad esaminare le condizioni necessarie perchè gli ingranaggi diano il miglior effetto possibile.

Primieramente vi sono alcune condizioni generali che ugualmente si applicano a qualsiasi forma di ruote dentate, e che perciò sono da premettersi a tutte le altre.

1.° I denti di una stessa ruota esser devono uguali e regolarmente disposti all' intorno di essa, il che è necessario e per la regolarità dell' effetto e per la facilità della materiale esecuzione degli ingranaggi.

2.° Gli spazii fra dente e dente esser devono uguali nelle due ruote che ingranano insieme ed uguali pure alla grossezza del dente che devono ricevere, più lo spazio necessario perchè ogni dente possa muoversi quando si trova in mezzo a due altri (V. Dente, T. VI di questo Supplimento, pag. 402). Così da ultimo il passo risulta uguale alla somma delle grossezze di un dente di una ruota e di uno dell' altra, più lo spazio pel giuoco soprraccennato.

3.° Le curve sulle quali i denti si toccano e si guidano hanno ad essere tali che le ruote si muovano con velocità angolari sempre in quella stessa relazione che avrebbe luogo nei circoli primitivi se questi si conducessero l'uno l'altro pel

semplice loro contatto. Ora questa figura dei denti varia secondo la forma particolare delle ruote. La esamineremo primieramente nelle ruote diritte o cilindriche.

Agli articoli DENTE del Dizionario (T. V, pag. 174), e di questo Supplimento (T. VI, pag. 397) abbiamo veduto come sogliasi dare ai fianchi dei denti la forma di un EPICICLOIDE, ed a questa parola (T. V del Dizionario, pag. 334), non che nei luoghi sopraccennati indicato abbiamo il modo di segnare questa curva; all'articolo RUOTE *dentate* (T. XI, pag. 66) veduto abbiamo pure una maniera di segnarla approssimativamente lasciando al logorio che l'uso dei denti produce la cura di regolarla; finalmente all'articolo NUMERO *dei denti delle ruote* (T. IX, pag. 121) considerato abbiamo gli effetti che dalla forma epicicloidale dei denti derivano. All'articolo DENTE di questo Supplimento (T. VI, pag. 398) abbiamo anche suggerita un'altra curva pei denti che si dice *evolvente*, e ne abbiamo mostrati i vantaggi. Qui indicheremo i metodi pratici che sogliono adoperarsi nelle officine per segnare più speditamente la forma dei denti, e quelle modificazioni che in alcuni casi sono necessarie.

Determinatosi il passo dell'ingranaggio ed il raggio dei circoli primitivi, si dividerà la circonferenza di questi in tante parti quanti sono i denti che devono contenere, partendo dal punto a (fig. 3) ove questi circoli si toccano tagliando la linea dei centri $c\ c'$, e su queste circonferenze si segnerà la grossezza di ogni dente con quelle avvertenze che abbiamo accennate in addietro quanto alla uniformità, e con quelle che daremo in appresso relativamente alla solidità. Dal primo punto b delle divisioni del circolo $c'\ a$, punto che riesce ad una distanza uguale al passo dalla linea dei centri, si condurrà un raggio $c'\ b$ che incontrerà il circolo che ha per diametro $c'\ a$ in un punto d. Si congiungerà questo punto d col primo punto b' della divisione del circolo primitivo $c\ a$ dell'altra ruota, e sulla metà della linea $b'\ d$ si innalzerà una perpendicolare che incontrerà la circonferenza del raggio $c\ a$ in un dato punto, il quale si prenderà per centro di un arco di circolo che avrà per raggio la distanza da questo stesso punto a quelli $b\ b'$ e che formerà la curva del dente. Determinatosi così il raggio del circolo da sostituirsi alla epicicloide si segneranno tutti i denti con la medesima curvatura da ambi i lati.

Per istabilire poi la lunghezza dei denti, partendo dal punto c come centro e col raggio $c\ d$ si descriverà una circonferenza che limiterà la lunghezza dei denti in maniera che l'uno cessi di spingere quando il precedente giunge alla linea dei centri. Un raggio condotto dal centro c pel punto b' darà la direzione del fianco del dente e lo stesso sarà da farsi per l'altro lato di esso.

In generale i pratici hanno l'uso esiandio di sostituire alla epicicloide un circolo, alcuni facendone il raggio uguale alla corda del passo, altri ai tre quarti di questa corda medesima. Questo metodo molto avvicinasi a quello che abbiamo indicato, e può senza inconveniente venirgli sostituito ogni qual volta le ruote non abbiano raggi molto diversi e non occorrano denti molto grossi.

Allorquando una ruota dee condurne parecchie altre di diametri diversi, l'ingranaggio ad epicicloidi e la curva che vi si sostituisca praticamente, come dicemmo, non adempiono più per tutte queste ruote alla condizione di trasmettere la velocità in una relazione costante. In questo caso adunque sarà duopo sostituirvi un ingranaggio i cui denti abbiano la forma

dell'evolvente. Indichsramo un modo pratico e sollecito di segnare anche questa curva come per quella dell'epicicloide abbiamo fatto. Stabiliti i raggi dei circoli primitivi, la grossezza e larghezza dei denti e la grandezza del passo, se si vuole che i denti si portino innenzi ed oltre alla linea dei centri di una quantità uguale al passo, partendo dal punto *a* (fig. 4) portasi sul circolo primitivo della ruota un arco *ab* uguale al passo, e conducasi il raggio *c'b*. Dal punto *a* si cala una perpendicolare sopra *c' b* e dal punto *c* una linea *c e* parelella a *c' b*. Dai centri *c c'* descrivonsi due circonferenze che avranno per tangente comune la linea *a e* prolungata, e si ravvolgerà su queste circonferenze un filo le cui estremità sia attaccata ad uno stiletto, il quale svolgendo poscia il filo segnerà successivamente le evolventa di queste due circonferenze, e le curve così ottenute saranno quelle cha si dovranno dare al profilo dei denti. Dal centro *c* con un raggio uguale alla distanza che vi ha fra questo centro e la base dalla linea perpendicolare abbassata da *a* sopra *c' b*, si descriverà una circonferanza che limiterà la lunghezza dei denti della ruota. La curva del dente della ruota *ca*, giunta ad una distanza uguale al passo incontrerà la linea *a e* in un punto la cui distanza dal centro *c'* si prenderà per raggio affine di descrivere da questo stesso centro *c'* una circonferenza che limiterà i denti del rocchetto. Per facilitare il passaggio dei denti negli incavi fa duopo dar loro fianchi formati da raggi tangenti alla loro origine, e la cui lunghezza, misurate all' interno dei circoli sviluppati, non eccede o^m,008 a o^m,010, locchè determina la profondità degli incavi medesimi.

A stretto rigore basterebbe che i denti avessero queste curve da un lato soltanto e che fossero sull' altro foggiati per modo da poter uscire liberamente senza incepparsi a vicenda; siccome però spesso avviene nelle macchine che le ruote abbiano a girare ora in un senso, ora nell'altro, così si fanno i denti simmetrici, ed uguali da ambi i lati, affinchè possano spignere od essere spinti in un senso o nell' altro secondo che occorre.

Queste pratiche per segnare la figura dei denti vengono alquanto modificate allorchè trattasi di applicarle piuttosto che alle ruote ai rocchetti. Così in tal caso per quelli ad epicicloide si porteranno dall' una parte e dall'altra del punto *a* (fig. 3) sui circoli primitivi lunghezze uguali al passo. Poi si condurrà il raggio *c e* del circolo primitivo della ruota, il quale taglierà il circolo che ha per diametro *c a* in un punto *g* che si congiungerà col primo punto di divisione del circolo *c'a* partendo da *a*. Sulla metà della linea così segnata s' innalzerà una perpendicolare che incontrerà il circolo del reggiò *c' a* in un punto cha sarà il centro di un arco di circolo che avrà per raggio la distanze da questo centro al punto e, e che formerà la faccia del dente del rocchetto. Questo raggio servirà a segnare alla stessa guisa ambe le facce di ciascun dente del rocchetto. Dal centro *c'*, col raggio *c' g*, si descriverà una circonferanza che limiterà la lunghezza di tutti i denti del rocchetto in guisa che uno dei suoi denti cominci ad essere spinto dal fianco di quello della ruota allorquando il precedente giugna alla linea dei centri. Le circonferenze dei raggi *c d* e *c' g* incontrano la linea dei centri in punti al di qua dei quali si porterà fino ad *n* verso *c* e fino ad *m* verso *c'*, sopra *c c'* una lunghezza uguale a o^m,008 o o^{m}o10 circa, poscia dai punti *m* ed *n* determinati in tal guisa si segneranno circonferenze, le quali incontrando i fianchi dei denti del rocchetto e della ruota, ne limiteranno la larghezza e formeranno il fondo

dell' incavo. Si raddolcirà con una piccola curva l' unione del fianco col fondo per non avere alcun angolo rientrante o spigolo vivo.

Nel caso che i rocchetti siano molto piccoli ed abbiano a sostenere a trasmettere grandi sforzi, può avvenire che i denti segnati nel modo addietro indicato come approssimativo all' apicicloide riescano troppo sottili verso la cima; apparirà questo difetto nel fare il disegno dei denti, ed in tal caso converrà rinunziare al vantaggio di avere due denti impegnati ad un tratto e si dovrà ricominciare la operazione, prendendo gli archi *ae* ed *ab* (fig. 3) descritti fino a che dura il contatto, uguali ai tre quarti del passo ed operare del resto come in addietro si disse. Se i denti fossero ancora troppo sottili alla cima e ridotti e meno che la metà delle loro grossezza alla base, converrebbe segnarli di nuovo prendendo questi archi *ab* ed *ae* uguali alla metà del passo.

Nel caso opposto che i rocchetti sieno grandi ed abbiano a trasmettere soltanto assai deboli sforzi potrebbe accadere che i denti segnati col metodo anzidetto fossero alquanto corti. In tal caso invece che limitarsi a far agire un solo dente durante un intervallo uguale al passo prima della linea dei centri ad altrettanto dopo di questa linea, si potranno prendere gli archi *ab* ed *ae* uguali ad una volta e mezza o due volte il passo, segnandoli pel resto come si è detto. In ogni caso non conviene che il risalto dei denti su l' anello che li porta sia maggiore di una volta e mezza la la loro grossezza misurata sul circolo primitivo.

Anche segnando i denti ad evolvente in quella guisa che si è detto, e che vedesi nella fig. 4, nel caso in cui abbiansi rocchetti assai piccoli per trasmettere grandi sforzi, può accadere che a motivo della gran differenza del raggi de' circoli primitivi e della grossezza da darsi ai denti, la condizione di far agire questi ad una distanza uguale al passo prima e dopo della linea dei centri conduca ad avere denti troppo sottili alla cima. Si dovrà in allora regolare il disegno facendo agire i denti soltanto ad una distanza uguale ai tre quarti od alla metà del passo.

Un altro caso che può esigere modificazioni nella maniera di segnare i denti delle ruote cilindriche, si è quello quando anzichè essere tutte due munite di denti all' esterna circonferenza, l' una di esse gli abbia all' interno conducendo un rocchetto ivi collocato. Anche in allora la curva dei denti delle ruota ed il fianco di quelli del rocchetto si devono segnare col metodo che diammo per l' epicicloide (fig. 3), ma quel metodo non è più applicabile al fianco dei denti della ruota ed alla curva di quelli del rocchetto. Questa curva dovrebbe farsi in allora con una epicicloide generata da un punto del circolo primitivo della ruota che girasse esternamente sul circolo primitivo del rocchetto; si potrà sostituirvi un arco di circolo descritto dalla base di un dente con un raggio uguale alla corda dell' arco che misura il passo sul circolo primitivo del rocchetto. Quanto al fianco del dente della ruota, segnandolo nel modo detto in addietro ridurrebbesi al punto della circonferenza primitiva descritta dall' epicicloide del dente del rocchetto, locchè mostra che in allora il dente della ruota agirebbe prima della linea dei centri, sempre per lo stesso punto e si incavarebbe tanto più presto quanto che questo genere di ingranaggi adoperasi solitamente per trasmettere il moto delle ruota idrauliche ed in allora tanto la ruota che il rocchello sono continuamente bagnati ed esposti ad un attrito considerevole. Allorquando si avrà l' attenzione

di non fare il rocchetto troppo piccolo e non abbia questo a sostenere sforzi assai grandi, si potrà sopprimere affatto l'ingranaggio prima della linea dei centri, il che riesce anche più utile, ed a tal fine si opererà come segue. Essendo $a c'$ (fig. 5) la linea dei centri ed a il punto di contatto dei circoli primitivi, prendasi pei casi ordinari su questi circoli un arco uguale a due volte il passo; all'estremità di questo arco conducasi un raggio che incontrerà in un dato punto il circolo che ha per diametro $c' a$. Uniscasi questo punto e l'estremità dell'arco preso sul circolo della ruota; ed alla metà della linea di unione s'innalzi una perpendicolare. Il punto in cui questa s'incontrerà col circolo primitivo ca sarà il centro degli archi di circolo che formeranno la curva del dente. Il fianco di quelli del rocchetto avrà la direzione dei raggi che partono dal centro c'. Dal centro della ruota si segnerà nel modo solito una circonferenza che limiterà la lunghezza dei denti della ruota, per guisa che non cessi l'uno di spignere se non quando è giunto alla linea dei centri quello che gli tien dietro. Determinata viene così la lunghezza utile del fianco dei denti del rocchetto, ma è necessario prolungarlo al di là del circolo primitivo $c' a$ di $0^m,003$ a $0^m,005$, rotondando gli angoli dal circolo primitivo in poi con un raggio uguale alla corda del passo sul circolo primitivo del rocchetto. Conviene parimenti condurre dal centro della ruota raggi tangenti ai lati del dente, per formarvi fianchi che non servono però in allora se non se a dare agli incavi la conveniente profondità. Limitate così le cime dei denti della ruota e del rocchetto, questa profondità degli incavi dovrà farsi tale che fra i denti ed il fondo degli incavi stessi rimanga un giuoco di $0^m,008$ a $0^m,010$.

Anche questa specie di ingranaggio ha bisogno di essere alquanto modificata quando vi sieno piccoli rocchetti sottoposti a grandi sforzi. Potrebbe in tal caso accadere che i denti così costruiti, perchè ve ne abbia sempre due in contatto ad un punto, riuscissero troppo sottili alle cime. Deesi allora ritare il disegno dei denti prendendo archi uguali ad una volta e mezza, od anche se occorre una sola volta il passo, il qual caso però si presenta di raro. Gli ingranaggi interni segnati a questa maniera non convengono se non che quando è la ruota che conduce il rocchetto.

Talora le ruote diritte o cilindriche anzichè ingranare fra loro o con ruote a denti interni, ingranano con aste diritte guernite di denti, le quali chiamansi Seghe *dentate*. A quella parola si è detto di alcuni usi coi vengono particolarmente applicate, ed all'articolo Dente del Dizionario (T.V, pag 177) insegnossi in qual maniera abbiansi a segnare i loro denti acciò abbiano la curvatura esattamente voluta dalla teoria. Nelle pratica anche in questo caso segnesi un metodo approssimativo, ed è il seguente: Incominciasi dal determinare l'altezza cui dee condursi la sega dentata per ogni giro della ruota o rocchetto che ingrana con essa. Chiamando allora a questa altezza e r il raggio del circolo primitivo del rocchetto, si avrà

$$r = \frac{a}{2\pi}$$

Conoscendo la resistenza che oppone al rocchetto la sega, si calcolerà la grossezza b del dente della ruota donde se ne dedurrà il passo; quindi si regolerà il numero m dei denti della ruota con la formola

$$m = \frac{2\pi r}{a}$$

Si prenderà per m il numero intero

inferiore più vicino, a dalla relazione anzidetta si dedurrà pel passo a un valore alquanto più grande di quello che si era trovato, il che non ha veruno inconveniente. Ciò fatto si ravvolgerà un filo sulla circonferenza del circolo primitivo a con una punta o con uno stiletto posto alla sua cima, svolgendo il filo si segnerà le evolvente del circolo che sarà la curva dei due lati del dente del rocchetto. Due raggi tangenti alle origini di queste curve alla circonferenza primitiva formeranno il fianco dei denti, e per limitare la lunghezza utile della curva in tal guisa che il contatto cessi ad una data distanza, che si cercherà a bella prima di rendere uguale al passo, si porterà sulla linea dei contatti una lunghezza $a\,b$ (fig. 6) uguale a questo passo, e dal centro c col raggio cb si segnerà una circonferenza che determinerà la larghezza dei denti del rocchetto. Quanto ai denti della sega si segneranno con sufficiente esattezza per la pratica prendendo il passo come raggio e descrivendo dall'origine di un dente, presa come centro, un arco di circolo che si limiterà in d al suo incontrarsi con l'altro circolo che ha il diametro uguale al raggio del rocchetto. Questi denti avranno i loro fianchi perpendicolari alla direzione del movimento e saranno simmetrici al pari che quelli del rocchetto. La profondità degli incavi ed il risalto totale si regoleranno come si è detto in addietro.

Sovente accade con questo ingranaggio che con la dimensione trovatasi pel passo non si potrebbe condurre prima e dopo del punto di contatto del circolo primitivo a della linea $a\,b$ una distanza uguale al passo senza che i denti divenissero troppo sottili alla cima; in tal caso si dovrà diminuire l'ampiezza del contatto e determinare il raggio delle curve dei denti della sega e del rocchetto, come si disse in addietro pegli altri ingranaggi comuni.

Dello stesso genere è pure l'ingranaggio che si produce talvolta fra ruote dentate diritte e CATENE. Abbiamo però veduto a questa parola quali sieno i difetti di siffatta disposizione, la quale del resto si regola con le medesime leggi che si hanno per la sega dentata quanto alla forma dei denti della ruota. Quelli delle catene non sono per lo più che cilindri posti trasversalmente o pinoli, e quindi in allora si dee loro applicare quanto altrove si è detto intorno alle ruote a piuoli ed alle lanterne.

Un' altra maniera di ingranaggio che si fa mediante ruote diritte si è quello con una specie di VITE che pel suo effetto dicesi *eterna*. A quella parola veduto abbiamo in quale proporzione stieno la potenza applicata alla vite e la resistenza alla ruota; qui indicheremo più particolarmente la maniera pratica di segnare le parti di questo ingranaggio, supponendo sempre che sia la vite quella che conduca la ruota, e che si abbia riconosciuto, nei modi che indicheremo io appresso in generale per tutti gli ingranaggi, quale sia la grossezza dei denti ed il loro passo, secondo la intensità degli sforzi che si devono trasmettere. Il passo dei vermi dalla vite alla circonferenza primitiva di quella sarà uguale al passo dell'ingranaggio, e siccome in allora per ogni giro della vite passerà un dente della ruota, così potrà calcolare il raggio di questa in maniera che faccia un giro per un dato numero di giri della vite. Chiamando n questo numero, il raggio della ruota si determinerà con la formula.

$$R = \frac{na}{6{,}28}$$

Che riducesi alla regola seguente. *Per determinare il raggio del circolo primi-*

tivo di una ruota che abbia ad essere condotta da una vite eterna, si moltiplica il passo pel numero di giri che dee fare la vite per uno della ruota, e si divide il prodotto per 6,28 *ottenendosi per quoziente il raggio ricercato.*

Conosciutosi il passo della vite, si avrà il diametro dal nocciuolo di essa dietro le regole pratiche ordinarie (V. Vite), dalle quali si deduce la formula

$$r = \frac{5}{2} a$$

La linea retta poi che viene a rappresentare il circolo primitivo delle vite sarà parelella all' asse di essa e ad una distanza uguale a $\frac{1}{10} r$. Fetto ciò si troverà il profilo dei denti della ruota e quello dei vermi delle vite, come nel caso di una ruota che conduca una sega dentata, restando così interamente determinata la vite.

Quanto alle ruota è duopo che abbia i denti inclinati sopra il suo esse come lo sono i vermi sulla vite, al qual fine dopo ever segnato il profilo dei denti sulle due facce delle testa dall' ingranaggio si piegherà sul rilievo che cuntiene le cime dei denti una linea retta che veda de une estremità di un dente al punto omologo di quello che precede nel senso del movimento: operando sempre in tal guisa successivamente, a misura che si andrenno incavando i denti, si avranno questi con le loro facce convenientemente incavate.

Della figura da darsi ai denti posti sul piano dalle ruote invece che sulla loro circonferenza venne abbastanza parlato agli articoli del Dizionario Dente (T. V, pag. 176) e Piuolo (T. X, pag. 173) nè qui ripeteremo quello che ivi si è detto.

Passando piuttosto e parlare delle ruote ad angolo o coniche, ricorderemo quanto si disse in tale proposito agli articoli Ruota *dentate* nel Dizionario (T. XI, pag. 70) e Dente in questo Supplimento (T, VI, pag. 399) ove indicaronsi due maniere di seguare questi denti. Accenneremo un'altra maniera di ottenera praticamente lo stesso effetto.

Stabilitosi l' angolo che hanno a fare i due assi di rotazione fra loro, e supposto che sia questo NCM (fig. 7), sopra un punto qualunque delle due linee CM, CN si innalzano perpendicolari che stieno frà loro in relazione inversa delle velocità angolari o del numero dei giri. Supposto che sieno PM e QN queste perpendicolari, dalle loro cime P e Q conducansi due linee PA, QA paralelle a quelle CM, CN. Conducendo una linea dal vertice C al punto A ove si tagliano le due linee anzidette, risulterà la linea C A che dividerà l' angolo MCN in due parti per guisa che i coni che avessero per generatrice questa linea girando l' uno intorno e CM e l' altro a CN roterebbero l' uno su l' altro trasmettendosi velocitè angolari nella relazione stabilita. Questi coni diconsi *coni primitivi.* Chiamando R il raggio delle ruota conduttrice, R' il raggio della ruota condotta, e n le relaione delle velocità angolari o del numero dei giri, si avrè $R = n R'$, quindi dato uno dei raggi sarè determinato anche l' altro. Si incomincierà allora dal calcolare nel modo solito, che vedremo in appresso, la grossezza e le larghezza dei denti necessarie per le solidità, e se ne dedurrà il passo a. Dividendo poscia le circonferenza $2\pi R$ pel passo a, si avrè il numero m dei denti della ruota; e siccome questo in generale sarà una frazione, così si prenderà per m il numero intero inferiore più vicino, divisibile ad un tratto e pel numero di breccia della ruota e per le relazione n delle velocità, il che condurrà ad un nuovo valore del passo uguale a $\frac{2\pi R}{m}$, cioè al

quoziente della circonferenza primitiva diviso pel numero dei denti adottatosi ed alquanto superiore al precedente. In seguito si avrà pel numero dei denti dell'altra ruota o rocchetto $m' = \frac{m}{n}$ dividendo quello dei denti della ruota pel numero dei giri che dee fare il rocchetto per ogni uno della ruota stessa. La larghezza dei denti portasi da A in G sulla linea CA, e da G si calano le perpendicolari GH e GI che sono i raggi di due nuovi circoli. La dentatura è quindi compresa fra i circoli AB e GH, AD e GI. Innalzasi sulla linea CA al punto A, una perpendicolare EF ed i punti ove questa incontre gli assi CM, CN, danno la cima di due altre superficie coniche perpendicolari alle precedenti che formano la testa delle ruote dentate. Fatto ciò avolgonsi i coni che hanno per sommità E ed F e per ispigoli A E ad A F. I circoli AB ed AD che servono loro di basi toccansi in A e si riguardano come i circoli primitivi di un ingranaggio piano che segnasi a quella maniera che si disse in addietro ad epicicloide od a evolvente.

Si fa il disegno di un certo numero di denti sopra una lastra sottile di lamierino e si tagliano secondo il profilo determinatosi, presentando poi questa piastra che serve di sagoma sulla superficie della testa della ruota corrispondente su cui segnasi l'ingranaggio con una punta. Le stesse operazioni ripetonsi per le superficie coniche perpendicolari in G ai coni primitivi e che formano le superficie dell'altra testa interna delle ruote. Quando i due disegni fatti così sulle teste della ruota riscontransi convenientemente i profili dei denti sull'una e sull'altra si corrisponderanno esattamente e conducendo linee rette dai punti omologhi dell'una o dell'altra si eseguirà tutta la superficie dei denti.

Della figura da darsi ai SOCCIUOLI, i quali possono considerarsi da ultimo come un ingranaggio di una ruota diritta con una sega dentata, abbiamo a sufficienza parlato a quelle parole, tanto nel Dizionario che in questo Supplimento perchè occorra occuparsene nuovamente.

4.° Se la figura dei denti delle ruote è condizione essenziale negli ingranaggi, perchè non avvengano disordini dall'impegnarsi troppo gli uni negli altri o dal prodursi scuotimenti e balzi che distruggano le macchine, non è meno importante il conoscere la forza che questi denti devono sostenere per dare ad essi ed alle ruote che li portano tali dimensioni che valgano a resistere a quell'effetto che hanno a produrre.

Per istabilire queste diverse misure la prima cosa necessaria a conoscersi è la pressione che i denti devono sostenere, facilmente potendosi poi dedurre da questo dato le dimensioni necessarie ed essi ed alle parti della ruota che li portano, dietro la resistenza conosciuta dei materiali onda questi denti e queste parti sono composti. Benchè questa pressione sembri facile a calcolarsi dietro quello stesso principio su cui misurasi la forza che esercita in un rotismo qualunque una data ruota od un rocchetto, tuttavia mancavano ancora i mezzi di calcolare con esattezza questa pressione, fino a che Poncelet, nel suo Corso di applicazione alla scuola di Metz, stabilì il primo una formula per tale oggetto, che venne poi riprodotta da Navier nel suo corso. Sfortunatamente però questa formula, al pari di tante altre, difficilmente si adatta alla pratica, ed è pur troppo dalla difficoltà a spesso ancora dalla impossibilità di applicare la maggior parte delle formule così trovate dagli scienziati che deriva l'avversione che hanno i pratici general-

mente per quel modo di espressione, tanto conciso e conveniente alla soluzione dei problemi. Una delle cause di questo difetto delle formule si è che quelle le quali sono vere in teoria cessano di esserlo nella pratica, quando cioè tiensi conto di tutte le condizioni fisiche in cui si trovano i corpi; allora abbisognano tutte di coefficienti di correzione, i quali non vennero per anco determinati che in assai pochi casi. Duopo è quindi studiarsi, non solo di semplificare le formule, ma di determinare eziandio questi coefficienti, e sino a che questo doppio scopo non siasi raggiunto, i meccanici pratici non adotteranno le formule. Coriolis presesi questa cura per l'argomento di cui parliamo, e riuscì a dedurre dalle formule un teorema semplicissimo sulla pressione dei denti in un sistema d'ingranaggio in moto, composto di un numero qualunque di assi di rotazione Per farne ben comprendere l'esposizione è duopo diffinire dapprima alcune di lui espressioni. In un sistema di assi di rotazione che comunichino fra loro col mezzo di ruote dentate egli chiama *momento d' inerzia relativamente ad un dato punto* quello di una massa che posta in quel punto avesse, durante la rotazione, la stessa forza viva che l'insieme del sistema nel suo movimento, e chiama, cogli altri autori, *forza riferita ad un punto* quella che produrrebbe in quel punto un effetto equivalente per l'equilibrio o pel moto. Poste queste diffinizioni ecco il teorema.

In un sistema di qualsiasi numero di assi di rotazione che si comunichino il moto con ingranaggi, se si suppone che le forze ed i momenti di inerzia sieno separati in due gruppi, l'uno per tutto quello che è da un lato del punto di contatto del quale cercasi la pressione, e l'altro pel lato opposto nell'ordine in cui trasmettesi il movimento; che si riportino tutti i momenti d'inerzia e tutte le forze del primo gruppo al punto di cui si tratta e forminsi così due somme; che si facciano le somme analoghe pei momenti d'inerzia e per le forze del secondo gruppo; le due somme di forze dei due gruppi saranno uguali se il sistema era nelle condizioni di equilibrio o dell'uniformità di movimento, e ciascuna esprimerà la pressione fra i denti. Nel caso di un movimento variato queste due forze totali non saranno più uguali e la pressione fra i denti sarà una media fra queste quantità disuguali. Per ottenerla si moltiplicheranno queste ciascuna pel momento d'inerzia del gruppo opposto, si farà la somma dei prodotti ottenuti, e si dividerà per la somma dei momenti d'inerzia di ambi i gruppi. Si avrà in tal guisa una media analoga a quella che dà l'ordinata del centro di gravità, con questa differenza che in tal caso le forze sono moltiplicate non pei momenti d'inerzia corrispondenti, ma per quelli che corrispondono ai lati opposti.

Coriolis osserva che questo teorema ha il vantaggio di mostrare la influenza del momento d'inerzia di ciascun gruppo sulla pressione fra due denti. Si vede tosto che se nella forza motrice o nella resistenza della macchina vi sono cangiamenti improvvisi capaci di nuocere ai denti, si scemerà questo effetto frapponendo fra queste forze intermittenti ed i denti da risparmiare sistemi di rotazione che abbiano grandi momenti d'inerzia in confronto di quelli che corrispondono al lato opposto ove sono le forze che cangiano meno improvvisamente.

Le regole ora seguite nella pratica per istabilire le dimensioni delle varie parti delle ruote dentate sono le seguenti.

Per le braccia o razze di ghisa delle ruote dentate, chiamando *a* la loro grossezza nel senso in cui agisce la ruota, *b* la

grossezza nell' altro senso, P il massimo sforzo da superarsi, e c la lunghezza, partendo dal punto in cui escono dal mozzo, si ha la formula $ab^2 = \frac{Pc}{250000}$, trascurandosi l'effetto della nervatura che si lascia sulle razze, la quale è molto sottile e non ha altro scopo che quello di impedire che le braccia si pieghino in direzione perpendicolare al piano della ruote. Si farà $b = 5\,a$, e lo si determinerà con la formula $b^3 = \frac{Pc}{230000}$. Questa dimensione sarà quella delle braccia presso al mozzo, ma verso l'anello si ridurrà ai 4/5, rimanendo la larghezza a sempre uguale su tutta la lunghezza. Quanto alla nervatura, scompartendola ugualmente dai due lati del braccio presso all' anello che tiene i denti, verrà al diritto di esso d' ambe le parti e si farà $a' = 0,5\,a$. Se la nervatura è da un solo lato del braccio, come si suol sempre praticare per le ruote ad angolo, verrà ancora al diritto dell'orlo dell' anello, e si farà $a' = 0,5\,a$. In tutti i casi questa nervatura dovrà avere presso al mozzo od all' asse una larghezza maggiore di 1/5 che vicino all' anello.

Per dare un esempio citeremo una ruota di ingranaggio di una filatura a Guebwiller la quale lavora ottimamente da nove a dieci anni a questa parte. Sul primo asse che conduce tutta la filatura la massima forza della ruota idraulica è di 49,4 cavalli, con la velocità di $1,^m54$ all' esterna circonferenza. Il raggio del rocchetto interno è uguale a $0,^m89$; quello della ruota di ingranaggio è di $2,^m63$. Si ha quindi per questa ruota:

$$P = \frac{49,4 \times 75}{1,54} \times \frac{0,89}{2,63} = 814^{\text{chil.}};$$

$$b^3 = \frac{814 \times 2,63}{230000} = 0,093$$

donde ne viene $b = 0,^m210$ e $a = 0,^m038$

Il costruttore inglese fece $b = 0,^m21$ ed $a = 0,^m047$.

Quanto al numero di queste braccia se ne pongono ordinariamente alle ruote

del diametro non maggiore di		$1,^m30$ . .	4
Per quelle di	$1,^m30$ a .	$1,^m50$ . .	6
Per quelle di	$2,^m50$ a .	$5,^m00$ . .	8
Finalmente per quelle di .	$5,^m00$ e .	$7,^m00$ . .	10

Per le ruote di ghisa molto leggere e che sostengono sforzi leggeri, conviene aumentare il numero delle braccia, affinchè l'anello conservi la sua forma nel raffreddarsi.

Per le ruote a denti di ghisa la grossezza dell' anello di cui quelli fanno parte dovrà essere i 2/3 della grossezza dei denti alla circonferenza primitiva, ed allora gioverà rinforzare questo anello internamente con una nervatura posta all' interno nel mezzo, di grossezza e risalto simili a quelli dall' anello. Per le ruote a denti di legno la larghezza del-

l'anello in cui quelli sono incassati dovrà essere uguale e quella dei denti, aumentata di una volta la loro grossezza alla circonferenza primitiva. La grossezza di questo anello nel senso del raggio dovrà essere uguale a quella dei denti nella circonferenza primitiva. La larghezza dell' incastro nel senso della circonferenza viene determinata dal prolungamento dei fianchi ed il suo profilo longitudinale nel senso dell' asse presenta la forma di un trapezio la cui base alla superficie esterna dell'anello è uguale a questa medesima larghezza diminuita della grossezza dei denti alla circonferenza primitiva.

Quanto alle dimensioni da darsi ai denti perchè abbiano la forza necessaria alla resistenza che devono trasmettere, ne abbiamo a lungo parlato nell' articolo ad essi particolarmente dedicato in questo Supplimento (T. VI, pag. 403) ove abbiamo riferite le formole per calcolare le dimensioni dei denti. Qui citeremo alcuni esempi delle applicazioni di quelle formule.

In una ruota a denti di ghisa di una filatura la forza da trasmettersi era di 25 cavalli e la velocità alla circonferenza di $0,^{m}30$ al secondo; quindi si avava

$$P=\frac{25\times75}{1,30}=\frac{1875}{1,30}=1443^{\text{chil.}};$$

siccome quei denti erano bagnati d'acqua, così le formule addietro citate danno $b=4^{\text{cent.}},02$ ed $a=6\ b=2^{\text{cent.}},41$. Il costruttore inglese fece $b=3^{\text{cent.}},7$ ed $a=2^{\text{cent.}},60$, e la ruota lavora da undici anni senza alcuna alterazione.

In una fabbrice di cristalli di Baccerat vi è una ruota idraulica che produce una forza di 20 cavalli, con la velocità di $1,^{m}50$ alla circonferense, avendo il raggio di $2,^{m}03$, quello della ruota di ingranaggio a denti di legno essendo di $1,^{m}815$. Si ha quindi:

$$P=\frac{20\times75}{1,50}\times\frac{2,003}{1,815}=1103^{\text{chil.}}$$

La formule dà

$b=4,^{\text{cent.}}8$; $a=4b=1^{\text{cent.}},92$.

Il costruttore fece

$b=4^{\text{cent.}},8$, $a=1^{\text{cent.}},95$.

Ma dopo lungo servigio i denti essendosi logorati, la loro grossezza b si è ridotte a $4,^{\text{cent.}}1$ tuttavia resisterono ancora.

Finalmente nella filatura di Guebwiller una ruota e denti di legno, trasmette una forza di 49,4 cavalli o 3700, chilogremmi con la velocità di $4,^{m}55$ alla circonferenza primitiva. Lo sforzo che si fa alle circonferense primitive è

$$\frac{3700^{\text{chilom.}}}{4,55}=814^{\text{chil.}}$$

La formula dà $b=4^{\text{cent.}},14$ ed $a=5\ b=20^{\text{cent.}},70$. Il costruttore fece $b=3^{\text{cent.}},96$, ed $a=20^{\text{cent.}}$. Queste ruote lavore da 10 anni.

Allo stesso articolo DENTE (T. VI di questo Supplimento, pag. 404) abbiamo pure riferita una tavola delle misure stabilite per le dimensioni dei denti da Tredgold. Il Poncelet fa sopra di essa le riflessioni seguenti ». Venne quella astese strettamente, non si sa perchè, con una progressione aritmetica la cui ragione è di tre millimetri; a tuttavia porge dimensioni che poco s'allontanano da quelle adottate nell'uso. Non vi si fa alcune menzione dello aporto dei denti, perchè in fatti questa determinazione consiste nel condurre due denti sulla linea dei centri, mozzando quello che eccede il contatto delle ruote seguenti. In generale la grossezza dei denti dipende da due circostanse: 1.° lo sforzo che hanno a sostenere con la loro punta senza rompersi: 2.° il logoramento che provano a capo di qualche tempo. La superficie che resiste allo sforzo esercitato contro le punta è evidentemente la se-

zione trasversale del dente fatta alla sua base; più questo sforzo è considerevole, più dovrà esser grande la grossezza della base. Ora questo stesso sforzo agirà con un braccio di leva la cui lunghezza dipende dallo sporto del dente, in guisa che la grossezza dovrà crescere insieme allo sporgimento. Ma essendo bene conosciuto il vantaggio che si ottiene diminuendo queste grossezza, si dovrà adunque restringersi e ridurre la grossezza dei denti a quella strettamente necessaria, benchè alcuni autori abbiano cercato di far ingranare più denti alla volta, adducendone in ragione che così ripartiscono fra loro la reazione esercitata dalle due ruote.

» Io quanto al logoramento questo è sensibile in ispecial guisa vicino alla base dei denti condotti, ed alle punte o curva dei conduttori; e rendesi ragione di ciò osservando che appunto in queste parti ha luogo il contatto pei denti e fianchi diritti; donde risulta che i denti della ruota condotta sono soggetti a rompersi alla base dopo un certo tempo. Quelli della ruota conduttrice si logorano meno sollecitamente a cagione dello sviluppo della loro curva, che è maggiore di quello del fianco condotto dall'altro dente. Dunque è necessario principalmente regolare le dimensioni dei denti sulla ruota condotta, e dietro la condizione che malgrado il logoramento ch'essi provar debbono dopo un certo tempo, non possano rompersi ancora.

» Dietro le osservazioni raccolte ad Anzin, il logoramento dei denti di ferro fuso, de'rocchetti o piccole ruote condotte, era di 3 a 5 millimetri nel corso di 6 anni di un lavoro giornaliero di 12 e 18 ore. I denti di legno della ruota conduttrice, non si logorano più presto dei primi. Così conviene calcolare la grossezza di un rocchetto supponendola quale si ridurrà alla fine di sei anni; questa grossezza, per tal modo calcolata, ed aumentata di quella che il logoramento consuma, sarà ugualmente data ai denti della ruota conduttrice. Quando le ruote sono molto grandi ed appartengono a macchine di molta potenza, si può dispensarsi dal far ingranare denti di legno con denti di ghisa e farli gli uni e gli altri di quest' ultima. Ciò non ha molti inconvenienti, a cagione che l' influenza dell' attrito è resa debolissima dall' ingrandimento dei raggi. »

Della materia più vantaggiosa per la costruzione dei denti relativamente alla diminuzione dell' attrito e del logorio di essi agli articoli DENTI e RUOTA più volte citati abbiamo abbastanza parlato, così pure a quegli articoli stessi, e più a quello NUMERO *dei denti delle ruote*, parlossi delle proporzioni relative da stabilirsi fra i diametri delle varie ruote, il numero dei loro denti ed i cangiamenti di velocità che sono destinate a produrre. Aggiungeremo soltanto alcune semplici formule sufficienti per servire di norma nella pratica costruzione degli ingranaggi.

5.° Essendo questi destinati a trasmettere il movimento di rotazione da un asse ad un altro in una relazione costante prestabilita, per determinare i raggi delle ruote che la devono comporre, si fisseranno primieramente due circoli i cui numeri stieno fra loro nella relazione inversa al numero di giri che dee fare ogni ruota. Chiamando R il raggio di uno dei circoli, R' il raggio dell' altro, n il numero dei giri che dee fare il circolo del raggio R' per ogni giro di quello del raggio R, si avrà $R = n R'$, la qual formula riducesi alla regola che segue. *Il raggio del rocchetto è a quello della ruota come l'unità è al numero di giri che dee fare il rocchetto per ogni giro della ruota.*

Se è dato uno dei raggi resterà in tal guisa determinato anche l' altro.

Se invece sia data la distanza fra i centri delle due ruote, chiamandola d si avrà $d = R + R'$ e si calcoleranno i raggi con le formule $R = \frac{n\,d}{n+1}$, $R' = \frac{d}{n+1}$, che riduconsi alla regola seguente: *Il raggio del rocchetto sta alla distanza dei centri come l'unità alla unità aumentata del numero dei giri che dee fare per ogni giro della ruota.* In seguito con la regola precedente trovasi il raggio della ruota.

6.° Per determinare poi il numero dei denti delle ruote, chiamando m il numero dei denti della ruota il cui circolo primitivo ha il raggio R.; m' il numero dei denti della ruota il cui circolo primitivo ha il raggio R'; si determinerà il numero dei denti con le formule $m = \frac{2\pi R}{a}$, ed $m' = \frac{m}{n}$. Accaderà però quasi sempre che questi numeri si comporranno di un intero e di una frazione, e siccome conviene per la simmetria e facilità della esecuzione che il numero dei denti della ruota sia esattamente divisibile pel numero delle sue braccia, massime allorquando deve essere di vari pezzi, così dovrà prendersi per m il numero intero inferiore a quello che si è trovato, divisibile tutto insieme e pel numero di braccia della ruota e per la relazione n del raggio della ruota a quello del rocchetto. Se ne dedurrà il numero m' con la relazione $m = n\,m'$. Questa modificazione conduce a fare il passo alquanto più grande, oppure i denti un poco più forti che non sarebbero risultati col primo calcolo, il che non ha verun inconveniente. Giova notare che per la buona esecuzione e proporzione degli ingranaggi sarà utile che il rocchetto abbia per lo meno venti denti, ad eccezione dei casi in cui si avesse necessità di adottare un numero più piccolo. Per far meglio comprendere la applicazione di queste regole ne daremo un esempio.

Siavi una ruota dentata che abbia a condurre un rocchetto facendogli fare quattro giri intanto che essa ne farà uno. Sieno 3 metri la distanza fra i centri, 1025 chilometri la quantità di lavoro che dee trasmettere la ruota in 1'' e faccia otto giri in 1'. Si avrà.

$$n = 4,\ R = \frac{n\,d}{n+1} = \frac{4 \times 3^m}{5} = 2,^m40,$$

$$R' = \frac{3^m}{5} = 0,^m60$$

La velocità alla circonferenza della ruota sarà $= \frac{6{,}28 \times 2,^m40 \times 8}{60} = 2,^m010$

La forza che hanno a fare i denti

$$= \frac{1025^{chil.}}{2,^m010} = 510^{chil.}$$

Se i denti della ruota sono di legno si ha per la loro grossezza,

$b = 0{,}143 \sqrt{510} = 3^{cent.},23$. I denti del rocchetto essendo di ghisa, la loro grossezza sarà $b' = 0{,}105 \sqrt{510} = 2^{cent.},157$, infine il passo sarà allora $a = b + 1{,}067\,b' = 5^{cent.},76$, supponendo l'ingranaggio accuratamente eseguito. Il primo valore del numero di denti della

ruota sarà $m = \frac{2\pi R}{a} = \frac{15,10}{0,0576} = 262$.

Dovendo la ruota avere otto braccia, si prenderà $m = 256$ che è divisibile per 8 e per $n = 4$ e fra ciascun braccio vi avranno 32 denti. Il rocchetto essendo gettato di un solo pezzo o di due al più, si prenderà $m = 64$, donde si dedurrà.

$$a = \frac{2\pi R}{m} = \frac{15,1}{256} = 5,^{cent}\ 89.$$

Il modo di segnare le divisioni sulle ruote e la macchine a tal fine impiegate indicaronsi agli articuli DIVIDERE del Dizionario (T. V, pag. 258), e di questo Supplimentu (T. VII, pag. 105); una macchina per tagliare poscia i denti descrivemmo all' articolo DENTATURA di questo Supplimento (T. VI, pag. 390); parimenti all'articolo FINITORE del Dizionario (T. VI, pag. 89) si accennò in qual guisa gli oriuolai tundino e finiscano a mano i denti delle loro ruote, ed a quello DENTATORE (T. V, pag. 163) si descrisse una macchina per finire i denti usciti greggi da quella che gli ha tagliati. A queste notizie aggiugneremo alcune avvertenze sui metodi per finire, o, come si dice, e*gualire*, i denti delle grandi ruote di ghisa e la descrizione di una macchina per finire quelli delle piccole ruote.

Se non si sono seguite esattamente le regole teoriche in addietro indicate e gli ingranaggi sono mal disposti per guisa che i denti delle ruote che si guidano reciprocamente si incontrino prima di essere nella linea dei centri, nascono traballamenti pei quali i denti si rompono o si logorano presto. Per rimediare a questo inconveniente bisogna, come si disse, tranne in alcuni casi di eccezione, accomodare i denti in tal maniera che non si incontrino che sulla linea dei centri od anche più oltre ed a tal fine si ingrandisce alquanto il raggio della ruota conduttrice, senz' aumentare in proporzione il numero de' suoi denti. In questa guisa un dente soltanto viene sempre alle prese: ma con questo metodo si cade di male in peggio; perchè si producono continui urti dei denti della ruota conduttrice contro quelli della condotta. Altri costruttori montano le ruote dentate sui loro perni, poi le fanno girare ingranate togliendo con la lima i tratti difettosi mano a mano che gli scorgono: metodo pure viziosissimo. Ecco il metodo più usato, quale lo descrive il Poncelet.

Gli stampi o forme nei quali si colano le ruote di ghisa danno denti un po' troppo grossi. Quando le ruote escono dalla fonderia, si montano sopra un'asse o pernio ben concentricamente, lo che si ottiene per mezzo d'una punta fissa, la quale toccando l' estremità di un primo dente deve inseguito toccar quella di tutti gli altri. Disposte bene la ruota, si fa girare insieme col suo asse, per renderne perfettamente regolare il piano: dappoi si segna su questo piano la circonferenza chiamata primitiva. Sopra quest'ultima si segna con esattezza la divisione, i cui punti rappresentano le linee di mezzo dei denti. Questi punti servono di segni o guide ad un modello metallico, il quale porta molti denti di forma perfettamente regolare e si applica alla ruota in guisa che il mezzo dei suoi denti coincida con le divisioni della circonferenza primitiva. Infine si fa il disegno sul piano con una punta d' acciaio che segua i contorni del modello e si levano con un coltello o con una lima le parti eccedenti a seconda che sono più o meno considerevoli. In generale, nei modelli che servono a fondere le ruote si lascia ai denti una soprabbondante grossezza di 2 millimetri circa.

La macchina che abbiamo promesso descrivere per finire i denti delle piccole ruote è assai semplice e comoda, e sem-

bra presentare tutti i vantaggi che si possono esigere in un meccanismo di questo genere. Venne inventata da J. Pfaff di Tryberg e perfezionata dal meccanico Augusto Kienzsler e trovasi in uso comunemente nello Schwarzwald o Foresta Nera, ove si chiama *macchina rotatoria pei denti delle ruote (Zahnwalzmaschine)*. Con essa un operaio può limare 120 ruote in un'ora e un quarto, al qual lavoro impiegava altre volte un giorno intero. Le figure 8 e 9 della Tav. XLIII delle *Arti chimiche* che la rappresentano, vennero tolte da disegni dello stesso Kienzsler fatti sopra una macchina eseguita per la collezione dei modelli di tecnologia di Tobinga. La fig. 8 mostra un'alzata della macchina e quella 9 ne rappresenta la pianta.

Sopra un robusto telaio A A gira un grosso asse di ferro *aa*, sul quale sono infilati sei dischi di acciaio *bb*, *cc*, *dd*, del diametro di 80 millimetri e fissati mediante girelle interposte ad uguali distanze fra loro. L'orlo o superficie convessa di questi dischi è lavorato a vite e porta quattro a cinque vermi tagliati per modo che il profilo o la sezione fra due vermi consecutivi abbia esattamente la forma di un dente di ruota limato e finito. Inoltre sono tagliati a lima sui loro fianchi. Se ora sopponesi una ruota da egualire condotta co' suoi denti greggi vicino ad una di queste lime spirali, mentre l'asse *a* viene fatto girare rapidamente, si avrà un'idea esatta del lavoro della macchina, massime se si riflette che mentre alcuni denti s'impegnano fra i vermi delle lime, non solamente vi sono limati e rotondati, ma inoltre, a motivo della forma spirale di quei vermi, vengono spinti lateralmente, di maniera che se la ruota ha 36 denti questi trovansi tutti limati e rotondati dopo 36 giri dell'asse *a*. Per dare alle lime la velocità necessaria l'asse *a* tiene un rocchetto *f* di 16 denti che ingrana nella ruota di ottone *gg* di 48 denti. L'asse di quest'ultima tiene il manubrio B che dà il moto a tutto il meccanismo.

Ad oggetto di poter lavorare sulla stessa macchina ruote di vari diametri e di dentature differenti, ciascuno dei sei dischi montati sull'asse *a* tiene un verme di vite diverso di larghezza e profondità. La ruota da finirsi ponesi in un telaio verticale di ottone *h i k l*, ove può girare con una semplicissima disposizione. Un cilindro non multo grosso *m* s'inoalza o si abbassa verticalmente nel telaio e si ferma all'altezza conveniente con una vite di pressione. Questo cilindro *m* tiene alla parte inferiore un piccolo incavo, nel quale entra una delle cime dell'asse *e* della ruota da finirsi, l'altra cima di quest'asse poggiandosi lo una piccola bronzina stabile *n*. Tutto poi il telaio *h i l k* è mobile a destra ed a sinistra sopra una spranga *oo*, sulla quale mediante due viti il galletto *pp* si può fermarlo nel punto preciso, acciocchè la ruota riesca dinanzi alla lima che dee rotondare i suoi denti. Prima di incominciare a limare la ruota conviene condurre quanto più esattamente è possibile il suo piano nell'asse dell'albero *a a*. In conseguenza la spranga rotunda *oo* su cui scorre il telaio *h i l k* è fissata sopra una tavola *c*, la quale, mediante una vite che non si veda nella figure, può alzarsi ed abbassarsi girando sopra le punte *qq*, cioè descrivendo archi di circolo di cui queste punte sono i centri.

Quando la ruota è fissata nel telaio col suo piano esattamente paralello all'asse di *aa* e quando se la è condotta dinanzi alla lima spirale che ne dee rotondare i denti, l'operaio prende con la sinistra il telaio *hilk* e preme leggermente la ruota contro la lima, mentre con la destra fa girare il manubrio B. Dietro ciò che si è

detto ben si comprende il risultamento dell'operazione, ma giova notare che tanto l'asse *aa* come il pezzo C sono sostenuti fra punte a vite *rr*, pel che si ripara con somma facilità al giuoco che le varie parti potrebbero acquistare. Se montasi questo piccolo utensile sul tornio, diviene più semplice non avendo bisogno in allora di manubrio nè di ingranaggio; ma in tal caso occorre un'altra disposizione per poter avvicinare con facilità la ruota alla lime. Un meccanismo simile a quello che abbiamo descritto vendesi a Tryberg da Kienzsler al prezzo di 48 fiorini (120 franchi). Quello che si mette sul tornio costa 16 a 18 fiorini (40 a 45 franchi.

Il modo di fabbricazione dei piccoli ROCCHETTI pegli oriuoli venne descritto a quella parola (T. XI, pag. 44).

Terminato in tal guisa il nostro discorso intorno a quanto riguarda gli ingranaggi ordinari passeremo a trattare di alcune particolari disposizioni di essi e di altre specie di ingranaggi usati meno comunemente o che danno effetti diversi, ricordando quanto si è detto su tale proposito in vari luoghi di quest' opera ed aggiungendo qualche nuova notizia.

Primieramente, contro l'uso ordinario, il quale suol essere che i denti della più piccola ruota dentata di un ingranaggio sieno in tal numero da riuscire parte aliquota di quelli della maggiore, tuttavia spesso e per diverse ragioni si declina da questa regola, ed un esempio dei vantaggi che da questa particolare irregolarità ottenere si possono, trovasi indicato all'articolo NUMERATORE del Dizionario (Tomo IX, pag. 104), ove le irregolarità che ne risultano servono di dato per conoscere il numero di giri fatto dalla ruote in un dato tempo.

Una particolare disposizione è pure quella immaginata da Watt per sottrarsi dalla dipendenza di chi astutamente sapeva aveva assicurarsi l'esclusiva dell'uso del manubrio per ridurre rotatorio il movimento rettilineo alternativo che produce lo stantuffo nelle macchine a vapore. In essa l'asse di una ruota dentata gira insieme con la ruota medesima intorno alla circonferenza dell'altra ruota, donde venne il nome di *mosca* dato primieramente a quel meccanismo da Watt e quello attribuitogli in appresso di ruota PLANETARIA sotto il quale lo abbiamo descritto nel Dizionario, perchè una ruota gira intorno all' altra a quella guisa appunto che fanno i satelliti dei pianeti. All'articolo SPECCHI vedremo come sia stato da noi questo meccanismo applicato alla spianatura di quelli facendo le ruote di numeri non aliquoti, ma poco diversi l'uno dall'altro, per guisa che se nell'una delle due lastra che soffregandosi insieme si hanno a dirizzare avvi qualche punto duro o sagliente questo passi ad ogni giro sopra luoghi diversi nè possa imprimere quindi un solco sull'altra lastra. Così pure all' articolo MOTO vedremo una analoga disposizione applicata a cangiare un movimento circolare continuo in uno circolare alternativo, maggiore in un senso che nell' altro.

Dei rastrelli o ruote dentate sopra una parte soltanto della loro circonferenza in quanto che non abbiano mai a descrivere che una data porzione di giro, non occorre parlare, imperocchè non altro sono da ultimo se non che pezzi di ruote dentate costruite dietro le solite norme e che lavorano alla maniera comune.

Allorquando si voglia ottenere un grande cangiamento di velocità duopo è d'ordinario ricorrere a parecchie ruote intermedie, il che molta volta riesce di incomodo per la complicazione che cagiona e per l'aumento di attrito che ne risulta. L'ingranaggio con la VITE *eterna* ripara

è questo inconveniente, poichè per ogni giro della vite non passa che un dente della ruota e viceversa per ogni dente della ruota la vite fa un giro. Un'altra maniera molto ingegnosa per ottenere lo stesso effetto della vite eterna si è quella immaginata da Breguet e descritta all'articolo Contapassi nel Dizionario (T. IV, pag. 434) nella quale sono due ruote concentriche l'una di cento denti che porta una mostra divisa in cento gradi, l'altra di 101 denti che porta l'indice. Un rocchetto ingranendo in entrambe queste ruote ad un tratto fa sì che l'indice percorra sulla mostra un solo grado per ogni giro della ruota di 100 denti. Volendo invece che un asse faccia un giro per ogni due denti della ruota che lo conduce, o viceversa che per ogni giro di quell'asse passino due denti della ruota, giova la disposizione immaginata da W. Franks che ottenne per essa nel 1832 la grande medaglia d'argento dalla reale Società delle arti di Londra. Vedesi questa disegnata in profilo nelle fig. 10 e 11 che rappresentano la prima in profilo, la seconda sull'orlo una ruota con due serie di denti disposti alternatamente in guisa che quelli di una serie riescano di contro agli spazii dell'altra. La fig. 12 mostra un rocchetto nel quale sono parimente due serie di denti due in un piano e due in un altro vicino, parimente disposti così che il dente in un piano corrisponda allo spazio nell'altro. In tal guisa quattro denti tanto sul rocchetto che sulla ruota occupano soltanto lo spazio che occorrerebbe per due disposti in una sola serie. Ora i due denti in un piano del rocchetto ingranano con una serie di quelli della ruota, gli altri due nell'altro piano con quelli dell'altra serie, per che essendovi sempre un dente impegnato si trasmette regolarmente la rotazione dalla ruota al rocchetto o viceversa. Supponendo che nella ruota delle fig. 10 a 11 vi sieno 58 denti in ciascuna serie, cioè 116 in tutto, siccome due soli denti del rocchetto lavorano per ciascuna di quelle serie, ne segue che ogni giro della ruota ne produce 29 del rocchetto. Con questa disposizione i 4 denti di quest'ultimo sono contenuti in un circolo minore che nel solito modo, e proporzionatamente la leva del manubrio adattatovi dà un effetto maggiore.

Fra questi ingranaggi per trasmettere il moto con grandi cangiamenti di velocità è pure da annoverarsi quella disposizione per cui sul campo di una ruota dentata, diritta o sulla circonferenza di una ruota a corona, mettesi uno solo, due o più denti, i quali ingranendo in altra ruota dentata ogni volta che passano vicina a quella la fanno avanzare di uno, di due o più denti; ma questo meccanismo che è utilissimo per le piccole forze e per alcuni casi particolari, ha i due difetti che la resistenza non è uniforme e che la ruota condotta invece che a moto uniforme cammina a balzi. Esempi di applicazioni di siffatta disposizione si hanno negli Oriuoli e nel Fermacorda principalmente.

All'articolo Lanterna (T. VII, del Dizionario, pag. 303) si descrisse la maniera di fare quella specie di ruote a periferia variabile, ed ivi pure, e più all'articolo Moto, si parlò delle ruote dentate solo per metà e dei vantaggi che se ne traggono in alcuni casi per mutare in alternativo un moto costante o viceversa. Non è molto che proposesi altresì di fare le ruote conduttrici in maniera come se dopo averle divise regolarmente vi si levasse la metà dei denti lasciandovene uno sì ed uno no, e ciò ad oggetto, dicevasi, di approfittare delle forze vive accumulatesi nello spazio che la ruota girava a vuoto, od in altre parole, diremo noi, a fine di trasmettere la forza con una se-

rie di urti e di scosse, in quel modo cioè che con ogni studio cercasi di evitare Chiunque conosce i primi principii della teoria delle forze può valutare da sè il merito di questo trovato.

Un'altra differenza che fa duopo notare negli ingranaggi si è che i denti che li compongono non sono sempre disposti in linea circolare o retta come fin qui si è supposto; talora sono sopra linee in parte rette ed in parte curve, come se ne può vedere un esempio nell'ingranaggio che serve a produrre un moto rettilineo alternato ai piani che portano i caratteri nei torchi meccanici, il quale venne descritto all'articolo Tipografia (T. XIII del Dizionario, pag. 243) e disegnato in M della fig. 2 nella Tav. LXX delle *Arti meccaniche* ivi citata. Talora invece i denti sono disposti sopra una spirale, a quella guisa che mostra la fig. 2 della Tav. XXXIII delle *Arti meccaniche* di questo Supplimento, producendo quegli effetti ingegnosi che all'articolo Fucile (T. X del Supplimento stesso, pag. 89) vengono dimostrati.

Un' altra forma particolare di ingranaggio è quella che per la forma dei denti chiamasi a Stella e venne descritta a quella parola, come parecchie applicazioni se ne possono vedere principalmente agli articoli Giorni, Numeratore ed altri. Questa specie di ingranaggio non cammina d'ordinario che a balzi come nei citati luoghi si può vedere.

Può riguardarsi come una modificazione dell' ingranaggio a vite eterna quella ruota a vari pezzi di vite o piani inclinati descritta appunto all'articolo Vite e rappresentata nella fig. 6 della Tav. LXXXI delle *Arti meccaniche* del Dizionario.

Molto importante è poi la nuova forma di ingranaggi immaginati da With. Per comprenderne i vantaggi è da riflettersi che gl'ingranaggi cilindrici e conici onde abbiamo finora parlato, in qualsiasi delle maniere indicate vengano segnati, hanno sempre un attrito di strisciamento che logora i denti e consuma una parte della forza utile; si credette per lungo tempo impossibile il fare ingranaggi che dessero velocità angolari uniformi e non avessero nel tempo stesso che un attrito di secondo grado; nel 1811 al concorso dei premi decennali, il meccanico With presentò all' Istituto di Francia ingranaggi cilindrici e conici, i quali asseriva senza poterlo dimostrare che avevano tutte due insieme queste proprietà riguardatesi come incompatibili fino a quel momento; fu nel 1825 soltanto che Th. Olivier diede la teoria di questi ingranaggi additando le superficie che meglio convengonsi ai denti ed il mezzo pratico di ottenerle.

Ecco su quale principio si fondi questo ingranaggio. Suppongonsi due cilindri tangenti i cui assi sieno paralelli, e sul piano tangente ad essi comune segnisi una linea qualunque che incontri la generatrice del contatto; se si ravolge il piano sui due cilindri, questa linea diverrà sopra ciascuno un' elice e queste due elici si condurranno con attrito di seconda specie o volveote, e con velocità angolare uniforme; siccome però queste due curve non hanno che un punto di contatto, così non potranno far girare i due cilindri senza sfuggirsi una dall' altra. Per ottenere questo effetto si costruiscono superficie generate da due curve tangenti l' una all'altra al punto dell' elice situata sulla tangente comune ai due cilindri, e che hanno per conseguenza ancor esse una tangente comune su questo punto. Allora si hanno due denti sa glienti i quali si condurranno come facevano le due elici. Si può prendere come superficie dei denti quella del verme di una vite quadrata (figure 13, 14 a 15);

allora l'attrito di seconda specie non ha luogo che sulle due elici primitive e fa duopo levare ad uno dei denti tutto ciò che non appartiene a questa elice, per farne uno spigolo il cui taglio formi questa curva; questo taglio si smussa bensì col tempo, ma non può cangiarsi che in una curva circolare, sulla quale avrà luogo il contatto alla stessa maniera come sullo spigolo vivo. Le figure 14 e 15 mostrano una sezione di due denti o vermi a contatto. In quella 14 si vede che il contatto fra i due vermi di vite generati dal rettangolo *m n p q* ed il triangolo *a b c* avrà luogo successivamente sulla curva ideale descritta dal punto *m*: in questo caso è lo spigolo sagliente del verme rettangolare che cammina sulla faccia obliqua del verme angolare. La figura 15 mostra che i due vermi vengono a contatto pei vari punti successivi delle due curve saglienti descritte pel punto *q* comune ai due trapezii *m n p q r* e *t q s v x* che generano i due vermi di vite. Gli stessi ragionamenti si applicano agli ingranaggi conici, con la sola differenza che le elici sono generate sopra coni invece che sopra cilindri.

Questo ingranaggio non può servire a trasmettere grandi sforzi, perciò che non vi è fra i due denti che un solo punto di contatto, benchè si possa far condurre in pari tempo quanti denti si vogliono. È assai vantaggioso per le filature nelle quali cominciasi generalmente ad usarlo, avendo la utilissima proprietà di perfezionarsi da sè, per essere l'attrito, come dicemmo, sempre di seconda specie.

Finalmente quale ingranaggio può in certo qual modo tenersi quella combinazione cui si dà il nome di Caricatura e che ha per oggetto di permettere la trasmissione del moto in un senso e d'impedirla nell'altro, della quale abbiamo a sufficenza parlato ed all'articolo Caricatura stesso ed a quelli Nottolino e Sega del Dizionario.

Termineremo questo articolo con un avvertimento, inutile certo per quelli che conoscono la meccanica, ma utile per molti inesperti, ed è doversi evitare studiosamente gli ingranaggi dovunque non siano di assoluta necessità, imperciocchè cagionano sempre una perdita di forza e spesso altri mezzi di trasmettere il moto riescono più vantaggiosi, dal che si vede quanto a torto pretendano alcuni, destituti di ogni principio di scienza, di avere aumento di forza crescendo la quantità degli ingranaggi, il solo effetto dei quali si è quello di rendere maggiore la loro incertezza ad illusione, complicando i calcoli a segno che più non possa la loro mente seguirli.

(Arturo Morin — Poncelet — Coriolis — Poppa *figlio* — W. Francks — Thomas — G**M.)

INGRASSAMENTO *degli animali*. Gli uomini destinati essendo dalla natura a nutrirsi ugualmente di carne e di frutta, non dovettero tardar molto ad avvedersi come la carne degli animali più grassi fosse la più saporita, ed è per conseguenza probabile che carcassero ben presto il modo di ingrassarli artifizialmente coi mezzi più pronti, più facili e più lucrativi. Il grande consumo quindi che si fa dei carnami, e l'uso sempre maggiore delle varie specie di grascie nell'economia domestica e nelle manifatture, resero l'ingrassamento degli animali un ramo d'industria lucrosissimo e di grande importanza. Perciò intendiamo qui alquanto parlarne, stando però sempre sui generali, imperciocchè quelle particolari avvertenze che esige ciascuna specie, negli articoli a quella destinati troveranno più conveniente collocamento. Così agli articoli Bue, Vitello, Maiale, Agnello, e Castrato trattasi del modo di ingrassa-

re quanti animali e se qualche mancanza rimanesse pegli ultimi due, all'articolo PECORA, parlando della specie ovina in generale, vi porremo riparo. Egualmente agli articoli ANITRA, COLOMBO, GALLINA, POLLAME, ecc., parlossi dei metodi per ingrassare questi volatili. Qui adunque, come dicemmo, non faremo che esaminare l'ingrassamento degli animali di per sè stesso, ricordando quei cenni che dati abbiamo in proposito alla parola BESTIAME (T. II di questo Supplimento, pag. 290).

L'ordine che daremo al presente articolo sarà di esaminare dapprima dietro quali avvertenze abbiansi a scegliere gli animali che ingrassare si vogliono; come si debbano trattare e di quali cibi torni più utile far uso; quali circostanze influiscano sulla qualità della grascia prodottasi; che mezzi si abbiano per conoscere i progressi dell'ingrassamento; finalmente dietro quali norme economiche abbiasi ad indagare se torna utile e quanto l'intraprendere siffatte speculazioni secondo i vari luoghi.

Scelta degli animali. L'età più conveniente allo sviluppo della grascia migliore si è quella in cui tutte le forme sono bene pronunziate e l'animale ha finito di crescere. Allora la vita è in tutto il suo vigore nè altro offizio le spetta che quello di conservare; la digestione è pronta, la assimilazione facile, e le perdite giornaliere di poco rilievo in confronto ai mezzi riparatori. Durante l'età giovanile la natura impiega il superfluo de' succhi nutritivi allo sviluppo precoce dell'individuo; allora gli animali giungono facilmente allo stato di dare buona carne ed anche a coprirsi di una grascia mediocre; ma è difficile condurli a questo punto e vi è sempre una perdita. Il tessuto cellulare è troppo molle e troppo imbevuto di sierosità. La carne è tenera, ma meno succulenta, dà un allesso migliore, ma un brodo meno buono e meno colorito, poichè vi ha una minor proporzione di osmazome. La grascia, quantunque bianca e fina, è meno compatta e meno ricca che negli adolti; finalmente gli animali giovani, benchè appaiano grassi all'esterno, lo sono poco internamente e scarseggiano di sevo.

Dopo sette od otto anni pei buoi, quattro o cinque pei castrati, 18 mesi o 2 anni pei maiali, l'ingrassamento diviene sempre più difficile, la grascia essendo allora meno bianca e la carne più dura. Con l'avanzare dell'età il tessuto cellulare si rende meno elastico, si indura, le sue maglie si ristringono e resistono al distendimento, tutte le fibre si irrigidiscono, la circolazione si rallenta, i vasi più tenui si obliterano, ed è facile il vedere quanto sia sfavorevole questo stato di cose all'impinguamento.

Il toro deve essere dapprima castrato per agevolarne l'ingrassamento e mutare la qualità della carne, locchè esige circa un anno, benchè 5 a 6 mesi bastino per l'arieta e pel becco, quantunque abbiano un odore così forte ed ingrato. È da osservarsi che se si fa la castrazione col torcimento dei cordoni spermatici l'animale risente per tutto quel tempo che i testicoli passano allo stato di atrofia un dolore muto che gli impedisce di ingrassarsi interamente. Quindi l'amputazione, fatta in qualsivoglia maniera, è preferibile quando si ingrassa nella stessa stagione. Se però non si voglia finire l'ingrassamento che l'anno appresso il torcimento è preferibile, perchè sembra meno pericoloso (V. CASTRARE). Questa differenza è così ben conosciuta dai macellai che fra due castrati uguali pagano sempre alcun poco di più quello che è stato amputato. Tottavia se il torcimento risalisse all'anno innanzi non vi sarebbe motivo di questa differenza di prezzo; ma questa data è difficile a riconoscersi.

Il toro che ha molto servito alla monta di raro acquista un buon ingrassamento. Benchè sembri buono all' esterno non lo è internamente; copresi passabilmente gli arnioni, ma dà poco savo. Lo stesso dee dirsi dei vecchi arieti che si castrano per ingrassarli. I buoi che hanno lavorato acquistano buona grascia più facilmente.

Spesso accade che presi tre individui della stessa razza, della stessa età, e a un dipresso della stessa statura, governati e nutriti alla stessa guisa, l'uno, oltre al pagare il cibo che ha consumato, darà un guadagno; un altro darà un prodotto che compenserà appena la spesa; il terzo invece cagionerà una perdita. La causa di questi effetti così diversi dipende dalla differente conformazione, essendo provato dalla giornaliera esperienza quanto questa influisca, ed avendosi veduto all' articolo Imbastardimento (T. XIII di questo Supplimento, pag. 354) come Backewell sia giunto a modificare opportunamente le razze per questo riguardo. I principali indizii per giudicare se un animale abbia o no una conformazione opportuna all' ingrassamento sono i seguenti.

Qualunque sieno le forme sarà da rifiutarsi quell' animale che facilmente si gonfia dopo avere mangiato. Quelli di ossa e corna grosse, vale a dire a prominenze ossea molto rilevata, di cuoio grosso e fitto, di peli abbondanti e ruvidi, a corna di colore verdastro, di fronte larga, con testa corta, sguardo inquieto, aspro o minaccioso, di carne compatta, i cui interstizii muscolari sieno distintamente segnati, saranno bensì ottimamente conformati per lavorare, ma si ingrasseranno lentamente, nè giungeranno che difficilmente ad acquistare una grascia fina. Quell' animale che ha le gambe alte, è stretto alla parte posteriore ed al petto, con la spalla piatta, il garrese appuntito, il collo lungo e sottile, non ha carne abbastanza per potersi proficuamente ingrassare, quindi si dovrà rifiutarlo, benchè per lo più la qualità della pelle, del pelo, delle corna e la forma della testa dieno buone speranze. In generale temesi l' indizio delle coste piatte, il quale però non dee aversi in gran conto quando non sia eccessivo e tutti gli altri indizii sieno buoni.

Le qualità che indicano un bue opportuno ad ingrassarsi sono: forme piacevolmente rotondate e carni elastiche al tatto; gambe sottili piuttosto corte che lunghe; corpo allungato, fianchi pieni, coste rotonde ed il ventre un po' grosso; una pelle sottile, morbida, mobilissima sulle coste, con pelo fino, corto, non troppo fitto, lucido e di tinta leggera; una coda sottile, natiche molto carnute, reni larghi, garrese grosso; collo grosso, piuttosto corto che lungo; petto spanto e spalle rotonde; testa lunga e sottile con occhi saglienti, sguardo vivace, dolce e sicuro; corna sottili e di sostanza fina quasi trasparente e di colore biancastro; castrazione fatta mentre l' animale poppava; carattere dolce e buon appetito; età di cinque anni compiuti, due dei quali impiegato in un moderato lavoro. Gli agronomi antichi e moderni molto vantarono come buon indizio l' ampiezza della giogaia. Se però è un merito per la bellezza ideale di questi animali che quella pelle prolunghisi in lunghe pieghe al di sotto del collo essa è più imbarazzante che utile pel lavoro ed in generale indica poca disposizione ad ingrassarsi.

Riassumendo, le forme effeminate annunziano disposizione ad ingrassarsi e tutti i precetti si riducono a questo, cioè in altre parole all' abbondanza del sistema celluloso in un temperamento muscolare sanguigno.

È poi regola generale non doversi in-

traprendere l'ingrassamento di un animale ridotto all'estremo grado di magrezza, quand' anche non avesse alcuna malattia. Un tal animale ha perduto la facoltà di trarre profitto da quello che mangia, e occurrerebbe una spesa troppo forte solamente per ridurlo in buono stato ordinario. Oltre a questo primo impiego del foraggio a sola perdita, vi è inoltre il pericolo di non riuscire, e questo tanto maggiore quanto più da lungo tempo sussistessa lo stato di magrezza. Il dimagrimento proveniente da vecchiaia, e malattia incurabile, e si addita col nome di *consunzione senile*. È pure da rifiutarsi l'animale giovine dimagrito prima di aver finito di crescere, imperciocchè è assai raro che riducasi prosperoso, qualunque sia la causa di quel suo cattivo stato.

Quando la magrezza non derivi da cattivo cibo, da troppo lavoro o da una malattia acuta, risulta da qualche difetto interno, da qualche malattia muta e lunga, da un' affeziona cronica, e non deesi intraprendere di ingrassare simili carcami cui una specie di febbre lenta divora la carne e consuma la vita. Queste malattie si indicano col nome generico di *consunzione*. La più comune è la tisi tubercolare, detta anche malattia del polmone, che colpisce spesso le vacche da latte. Questa malattia è difficile a conoscersi da principio, giugne con lentezza al punto in cui diviene evidente, ed allora è per lo più inguaribile. Tale si è pure la cachessia verminosa, malattia cagionata da una grande quantità di vermi piatti e corti che si trovano nel fegato. Il grosso bestiame vi è meno soggetto che i castrati e le capre, ma può prenderla pascendo abitualmente nelle paludi.

Quegli che compera animali per l'ingrassamento dee quindi rifiutare tutti gli animali più magri che non sieno a termine medio gli altri della greggia, poichè o sono ammalati, o si nutrono male; o sono di un temperamento secco, vale a dire non atti all'ingrassamento. Manca il vantaggio del confronto quando comperasi sui mercati ed in allora fa duopo di una maggior attenzione. Sono da rifiutarsi quegli animali che hanno un andamento fiacco, movimenti stentati, testa bassa, sguardo poco espressivo, occhi quasi sempre fissi, incavati, di un bianco fosco o giallastro con vena poco rosse. Sono pura di tristo indizio la pelle terrea, aderente, arida, il pelo fosco, facile a strapparsi con la sua radice o bulbo, l'inflessibilità della spina dorsale quando se la prenda fra le dita, ed il sospiro profondo, lento e cupo che manda l' animale nell'atto di rialzare la schiena. La tosse vecchia, più facile a distinguersi che ad essere descritta ed una diarrea abituale nulla promettono di buono. In parecchi casi di consunziona gli occhi sono belli e brillanti e lo sguardo espressivo, ma poco mobile, ma siccome questo stato riunisce la maggior parte dei segni precedentemente indicati, così è difficile ingannarsi. Tutti questi sintomi non trovansi mai riuniti, ed anzi molti di essi appartengono a malattie differenti; ma quanti più ve ne avrà a più saranno sviluppati, meno vi sarà da sperare.

Nutrimento e *cure pegli animali da ingrassarsi*. A tre metodi può ridursi l' ingrassamento degli animali, come si disse all'articolo BUE, cioè *al verde* o nei pascoli, *a secco* o nella stalla, finalmente in tutti e due questi modi ad un tratto. Quanto al primo metodo ben si comprende non essere qui il luogo di parlare delle diverse qualità dei PASCOLI e PRATERIE naturali od artifiziali. Solo noteremo doversi proporzionare i pascoli alla statura degli animali, convenendo i fondi mediocri a quelli più piccoli, ma non ai più grandi. Così pure la quantità di ani-

mali deesi adattare alla estensione dei pascoli ed alla loro ricchezza. I buoi e di castrati si ingrassano compiutamente senza altri aiuti nei luoghi dove l' erba è abbondante e di buona qualità. Il maiale, il gallo d' India, e principalmente l' oca che hanno la facilità di pascolare, possono incominciare in tal guisa il loro ingrassamento. I pascoli ove l' erba è delicata fina e saporita, convengono agli animali di mediocre statura e danno loro un grasso più squisito; ma se tolgansi a un tratto di là e trasportinsi in luoghi dove l' erba sia più abbondante e più acquosa, soggiacciono a diarree che ritardano l' ingrassamento od anche li fanno perire. Avviene lo stesso agli animali accostumati a pascoli abbondanti se sopravvengano piogge lunghe, continue o ripetute che li bagnino insieme alle piante onde si cibano.

I buoi restano nella stalla giorno e notte dal principio di primavera fino alle prime brina. Il nutrimento continuasi nei pascoli anche nel verno, mangiando i buoi le erbe che rimangono, e quando queste vengano loro tolte dalla neve, si aggiugne del fieno mattina e sera; se il tempo diviene troppo rigido si fanno rientrare nella stalla. Compiesi il loro ingrassamento verso la metà della primavera seguente, nel qual tempo si vendono cari perciò che i buoi a secco sono finiti e quelli posti al verde in allora non hanno avuto il tempo di ingrassarsi, il quale non si compie che nell' autunno seguente. Terminasi l' ingrassamento con pascoli più copiosi e della miglior qualità, come guaimi di prati naturali od artifiziali, ma usandone parcamente e con precauzione. Se l' erba venisse a mancare si può ricorrere ai grani ed alle radici nutritive di cui parleremo trattando dell' ingrassamento a secco, ma in generale non si compera che una quantità di animali proporzionata ai pascoli onde puossi disporre. Gli animali ingrasseti in luoghi dove l' erba è fina e saporita hanno le carne più delicata e che si conserva più e lungo di quella degli animali nutriti in pascoli paludosi e di qualità inferiore.

Per l' ingrassamento a secco o nella stalla varii sono i metodi seguiti nei differenti paesi, ma possono tutti ridursi ai tre generali principii di non affrettare di troppo l' ingrassamento, di evitare la sazietà, e di proporzionare la facoltà nutritiva degli alimenti al progredire dell' impinguamento ed alla diminuzione dell' appetito.

Generalmente incominciasi dal salassare l' animale che si vuol sottoporre all' ingrassamento; ma nulla vi è di più irragionevole di questa pratica che diminuisca le forze di un animale, facendo uscire dalle sua vena il fluido vitale che vi circola a che porta a tutti i suoi organi gli elementi ristoratori, perchè questo animale medesimo è spossato da un lungo lavoro, affievolito da un nutrimento scarso o cattivo, mancante di forze, in una parola perchè è magro. Il salasso è sempre inutile e più spesso nocivo al principio dell' ingrassamento. Diviene però utile ed anche necessario talvolta quando gli animali sono in istato di sufficiente inpinguamento servendo in allora ad abbassare la forza che hanno acquistato le fibre per cui resistono all' infiltrazione del grasso ed a diminuire l' energia organica che si sbrazza del superfluo del nutrimento; è necessario, principalmente se la stagione è calda ed asciutta, per diminuire la pletora sanguigna. Si riconosce questa allo sguardo vivace, all' occhio brillante, alle vene dell' occhio molto rosse e rotonde, all' interno della bocca di tinta più rosea del solito, al calore della corna ed a un poco di affanno dell' animale senza causa apparente. Se questi sintomi sono ben apparenti oltrechè pletora vi è un princi-

pio di febbre infiammatoria che esiga oltra al salasso alcuni gioroi di dieta rinfrescativa. Se non si ripara a tempo alla pletora può veoirne la stasi che riesce mortale se non si fa a tempo un abbondaote salasso.

Gli animali da ingrassarsi non devono più farsi lavorare, ma tenersi costantemente nella stalla con un buon letto, continuando però a streggbiarli e spazzolarli, per conservar loro l' appetito ed evitare i pericoli del passaggio all' inerzie compiuta, anche perchè le frizioni sono otili in allora per facilitare la produzione della grascia all' esterno.

La stagione più vantaggiosa per incominciare l' iograssamento si è nella primavera, perciò che il tampo in cui gli animali consumano di più ed acquistano meno peso in proporzione, in cui insomma l'uso del foraggio è meno vaotaggioso, essendo quando l' animale è magro fino a tanto che mettesi in carne, nella buona stagione si può con un leggero lavoro indennizzarsi della spesa che si incontra per questo foraggio. Inoltre quando si comincia l' ingrassamento nella buona stagione si ba il tempo di conoscere quelli che meglio si prestano a questa destinazione e di vendere gli altri. Finalmenta le erbe fresche prestansi a distemperare, per così dire, le carni che si sono come diseccate negli animali immagritisi senza malattia ed a togliere quella certa rigidezza che acquista il tessuto cellulare. Conviene evitere però di dare fino dal principio al bestiame la razione intera principalmente composta di foraggi verdi, e tanto meno quanto più era magro quando venne rinchiuso nella stalla; ma si dee accostumarvelo poco a poco, affinchè non gli sopravvenga una indigestione. Se si comincia l' ingrassamanto con foraggi secchi è quasi indispensabile coadiuvarli con radici e beveroni. Gli ingrassatori più esperti dell' Inghilterra dicono che giova incominciare con foraggi sostanziosi, a fine, soggiungono, di allargare i vasi di secrezione o piuttosto di stimolarli ed attivarli vieppiù. Questo si fa specialmente mediante alimenti farinosi, ma liquidi e di facile digestiooe, ed una simile bevanda riesce assai utile pei primi otto o quindici giorni, nei quali si dà una minorazione degli altri foraggi. Io seguito quando il bestiame è giunto ad un certo punto di pingoedine va poco a poco diminuendo in lui il desiderio del cibo; non consuma più le stesse razioni di prima, e rimane quindi presso a poco nello stesso stato.

Il terzo periodo dell' ingrassamento è il più lucrativo degli altri, ed è quando dall' essersi posto in carne l' animale passa al grasso, mangiando meno ed acquistando più peso. Avvi tuttavia un certo grado di grasso, variabile per ogni individuo, che non si può oltrepassare senza perdita, nè vi ha che l' abitudine che possa far conoscere il punto cui conviene arrestarsi. Il regime seguito per mettere in carne l'animale ne ba già modificato la vitalità e l' ba preparata ad esserlo maggiormente: il vigore a poco a poco si affievolisce, e l' animale riducesi in uno stato veramente malaticcio, ad una specie di idropisia di grascia.

Per favorire un pronto ingrassamento degli animali molto giova che la stalla sia calda ed oscura, ma ben ventilata, in luogo tranquillo e distante da tutto ciò che può cagionare distrazioni o inquietudini, e sono pure utilissimi la nettezza ed un buon letto asciutto ed abbondante. Il calore esser dee tenuto uniforme ed alquanto più forte che al di fuori nel verno; quanto la luce è importante per tenere sano il bestiame che si vuol conservare, altrettanto giova intercettarla in questo caso, perchè l' oscurità accelera

l'impinguamento che è una specie di malattia, agendo in parte fisicamente, in parte ancora per la maggior quiete e disposizione al sonno che procura agli animali. Il bestiame sta volentieri coricato, nè si alza che per mangiare. Le cure che si hanno di tenere la pelle degli animali netta streggbiandoli, affrettano visibilmente l'ingrassamento, e le bestie lasciano apertamente vedere il piacere che ne risentono. Quando incomincia a formarsi la grascia gli antichi peli cadono e se ne forman di nuovi, ed è in allora special mente che non si dee trascurare la streghiatura che viene dall'effetto largamente ricompensata. Si dee pure osservare le massima regolarità nelle ore in cui si dà il cibo al bestiame e nella misura delle razioni. Il bestiame acquista una cognizione molto esatta del tempo, dal che si può facilmente convincersene osservando gli animali da lavoro avanzati in età, i quali quando sono giunte le ore del riposo, rifiutano di lavorare e vogliono recarsi alla stalla o nel luogo ove stanno al pascolo. Gli animali nella stalla si agitano quando non ricevano puntualmente i loro pasti alle ore in cui sono soliti ad averli, restando invece fino a qual momento tranquilli. Così pure conoscono la razione che si dà loro ordinaria mente, e quando l'hanno mangiata si dan no al riposo, mentre invece si mostrano inquieti se non la ricevettero intera. Questo stato di tranquillità e la sicurezza di ricevere a tempo la quantità di cibo che loro si spetta contribuisce talmente al loro ingrassamento, che un cibo senza confronto più abbondante, ma dato più irregolarmente, non può compensare la mancanza dell'ordine. Si possono distribuire in varie guise le ore dei pasti e le quantità del cibo da darsi ai bestiami; ma stabilita che siasi una regola è duopo conservarla sempre esattamente.

Lasciando d'esaminare se l'uso del sale sia o no necessario, è certo ad ogni modo che è vantaggioso, e quindi gioverà somministrarne una volta al giorno avanti dai beveroni. Se compiesi l'ingrassamento con una specie di zuppe o poltiglie di radici e farine, gioverà ancor più mettere il sale in queste preparazioni a dose doppie od anche tripla. Il sale mantiene l'appetito, facilita la digestione, aumenta la proprietà nutritiva degli alimenti, sollecita le secrezioni e produce altri utili effetti.

Per l'ingrasso nella stalla sarà conveniente distribuire i foraggi o le radici in luoghi separati, affinchè gli animali più forti o più arditi non possano rispingere i più deboli ad impedire loro di prendere una porzione uguale di alimenti. Se si trascura questa precauzione una parte degli animali è costretta mangiare i resti degli altri, sicchè si disgustano, mangiano meno volontieri e non ingrassano mai molto.

Quantunque all'articolo Foraggio di questo Supplimento (T. IX, pag. 291) abbiamo annoverate le diverse sostanze che vi si impiegano al nutrimento degli animali e dato anche una tavola della loro facoltà nutritiva, tuttavia passeremo qui rapidamente in rivista gli alimenti che si usano per l'ingrassamento e le proprietà loro, considerandoli sotto questo aspetto più particolarmente.

Foraggi verdi. Il nutrimento e l'ingrassamento dei bestiami con foraggi verdi non usasi abitualmente. I buoi possono divenire molto grassi nutriti con trifoglio verde, purchè se ne dia loro in abbondanza. Ma un bue mangia 20 a 25 libbre di trifoglio al giorno, e dee inoltre avere della buona paglia che mangia volentieri fra un pasto e l'altro. Se si può dargli una parte del cibo di fieno o trifoglio secco, quello verde sarà ancora più utile, diminuendosi in tal maniera l'ecces-

sivo rilascio di ventre. Questo ingrassamento di state con foraggi verdi nella stalla non può essere tuttavia vantaggioso che in assai pochi casi, polchè al tempo in cui si compie trovasi per lo più una grande quantità di bestiame ingrassato al pascolo, perlochè sarà in generale più utile di ridurre in fieno il trifoglio destinato ad alimentare i bestiami, serbandolo per l'ingrassamento d'inverno.

Foraggi secchi. Non si dee intraprendere l'ingrassamento se non si abbonda di buoni foraggi. Quelli a steli forti e duri non convengono; i gualmi bene raccolti valgono meglio dei fieni; il sanofieno riguardasi da molti allevatori come il migliore di tutti; il trifoglio è buono se fu bene raccolto quantunque sia alquanto riscaldante; ma questa proprietà, che è un difetto pegli animali da lavoro, può essere utilizzata per quelli da ingrassarsi, poichè li fa bere. Ritiensi però assolutamente che l'ingrassamento col fieno e le radici tutto insieme sia molto più utile che quello col fieno solo.

Radici. Le radici sono utili nell'ingrassamento nella stalla come nutrimento verde, modificando i foraggi secchi e temperando la disposizione infiammatoria che risulta dal regime necessario all'ingrassamento; servono come foraggi sostanziosi e devono la loro facoltà nutritiva a tre principii; lo zucchero, la mucilaggine e la fecula. Dalla diversa proporzione di questi principii e dall'abbondanza di essi risulta la differente loro facoltà nutritiva. Le radici più adoperate a tal fine sono la carote, le patate, la rutabaga e le rape.

Le carote si danno crude e tagliate in pezzi. Molti allevatori le tengono per le migliori radici, benchè sieno alquanto meno nutritive delle patate.

Le patate si danno crude quando si usano invece del fieno; ma fa duopo acciaccarle a spremerle, per levare loro circa la metà dell'acqua di vegetazione, la quale contiene un principio acre che produce la diarrea e ne scema la facoltà nutritiva. In tal guisa si devono adoperare fino a che l'animale siasi messo in carne, per conservare le forze della digestione e perchè tengano luogo di una maggiore quantità di foraggio. Quando deesi giugnere allo stato di grasso giova meglio porgerle cotte, massime a vapore, malgrado la spesa del combustibile. L'uso delle patate crude e spremute produce una grascia soda e molto bianca. Thaer dice che dando agli animali l'equivalente di soli tre quarti del loro nutrimento giornaliero con patate, cioè per un bue 60 libbre, e l'altro quarto di fieno di buona paglia, o di fieno e paglia tritati insieme, si evita la diarrea che può cagionare l'uso esclusivo delle patate crude. Dombasle fa osservare che quando si danno le patate crude occorrono alcune precauzioni, come di cominciare da piccole quantità ed aumentarne la razione gradatamente. Egli crede che in questo caso sia meglio che le patate non formino che circa la metà della razione di radici, componendo l'altra metà di barbabietole, carote e simili. Non crede poi che anche facendole cuocere si possa mai eccedere senza inconveniente la proporzione dei tre quarti della razione giornaliera. Del resto le patate crude al pari delle altre radici e foraggi hanno ad essere sempre tagliate.

Le rutabaghe o rape di Svezia devono essere mangiate crude ed affettate. Rilasciano meno il ventre che le patate non ispramute; ma lo fanno gonfiare più facilmente.

Crud assicura, dietro sperimenti fatti con particolare diligenza, che la barbabietola contribuisce più che qualsiasi altra radice all'ingrassamento dei bestiai-

mi, quando venga data in quantità sufficiente e tenere luogo della metà dei foraggi secchi che gli animali avrebbero consumato.

Le rape nutruno poco e sono troppo rilassanti, nè banno qualche merito che come foraggio verde.

In generale le radici usate come foraggio devono tenere libero il ventre; se lo rilasciano si dee scemarne la quantità e sostituirvi buon fieno o guaime.

Grani e sostanze farinose. I residui delle fabbriche di fecola di patete, e di grano, delle birrarie, delle distillerie di patate e di grani, possono adoperarsi con vantaggio ed economia. Questi residui però non sono applicabili che in alcuni luoghi, ed è da osservarsi che banno tutti il difetto di essere troppo rilassanti, che passano facilmente alla fermentazione scida, e che se è vero che un poco d'acidità li rende più nutritivi, è certo che quando sia troppo sviluppata dee produrre l'effetto opposto, e che la fermentazione putrida che sussegue a quella acide cangia queste sostanze in pessimi alimenti, e le rende insalubri e perniciose. I residui delle distillerie henno una proprietà narcotica che agevola l'ingrassamento. Non per questo si dovrebbe conchiuderne che possa riuscire lucrativo l'aggiugnere dell'acquavite alle poltiglie che si danno sul termine dell'ingrassamento, come alcuni agronomi suggerirono. Si adoperano con profitto le fecce del vino che si mescono due volte al giorno con radici cotte o con sostanze farinose nella dose di un litro. Alcuni animali non le amano sul principio; ma tutti poi vi si avvezzano. Là dove è in uso questa maniera d'ingrassamento, versansi per lo più i residui della distillazione sulle paglia tritata per darla ai buoi che ricevono così parte del loro nutrimento in bevanda. Si assicura che ingrassano di più quando si dà loro quel cibo caldo. Gli animali sono allora in un continuo sudore, sicchè fa duopo guarentirli dai colpi di aria che potrebbero fare retrocedere la traspirazione. Il bestiame non potrebbe conservare a lungo la sua salute con questo regime, ma lo sostiene benissimo durante il tempo dell' ingrassamento.

Di raro può convenire di fare uso dei cereali ed altri grani farinacei per l' ingrassamento dei bestiami, e lo stesso pure dee dirsi dal seme di lino, benchè questo ultimo molto solleciti l' ingrassamento. Questi grani però si possono adoperare quali aggiunte per finire di ingrassare un animale di assai grande statura, e l' orzo brillato sembra essere molto conveniente per questo riguardo.

Le stiacciate o pani di noce sono molto ricercate dagli allevatori di animali, massime nella Savoia, ove sono credute indispensabili. Si danno spezzate e stemperate in acqua calda, poscia diluite con acqua fredda, facendone come un beverone, che a torto riguardasi come atto a temperare e diminuire l' appetito. Una buona maniera di adoperare le stiacciate è ridurle in polvere aspergendo con esse le radici che servono di foraggio. È un assai buon aioto, ma è dubbio se sia economico. Allorchè se ne adopera una quantità un poco grande, la grascia non è nè bianca, nè soda, e secondo l'opinione generale, tiene poco sapore.

Le stiacciate dei semi di lino hanno presso a poco le medesime proprietà, al pari che quelle del colza, che hanno però qualche cosa di stimolante e sono un poco irritanti, per lo che giova mescerle con le radici. Pretendesi non pertanto che il loro uso smoderato comunichi alla carne un gusto spiacevole. Inoltre le stiacciate di colza e di ravizzone hanno l' altro difetto di comunicare una tale acredine agli escrementi, che questi acquistano pro-

prietà vescicatoria analoghe a quelle del senape e danneggiano i piedi dagli animali. Le stiacciate di lino, di cauapuccia, e di papavero non producono simile affetto. Il mezzo che adoperano solitamente gli allevatori, presso i quali questa malattia è più comune, consiste nel cangiare per alcuni giorni il nutrimento degli animali: è certo che i lavacri addolcenti sarebbero utili in questo caso, e potrebbesi d'altronde evitare l'inconveniente mediante zoccoli di cuoio o d'altro che avvolgessero la parte inferiore della gambe degli animali.

Le castagne d'India e le ghiande sono ottime per l'ingrassamento e si comperano ordinariamente ad un prezzo vantaggioso pel consumatore. Le castagne si danno allo stato loro naturale e fresche, accieccate e mesciote alle radici. Il miglior modo di serbarle fresche fino alla primavera è quello di lasciarle ammonticchiate all'aria aperta. Non è così della ghiande che si agghiacciano, arrossano e vengono rifiutate dagli animali: porgonsi allo stato naturale, ma è utile soppestarle per ispogliarle di una parte della scorza e renderle più gradite. L'uso più proficuo è di seccarle e ridurle in farina, aspergendone poi le radici che si danno come foraggio. La proprietà tonica ed un poco astringente di queste frutta ne rende l'uso assai vantaggioso per diminuire l'affetto lassativo di quelle sostanze impiegate in dose un po' troppo forte.

Le farine dei cereali si danno mesciute all'acqua ebe serva di bevanda, o mesciute con le radici ebe se ne aspergono; ed anche ridotte in pasta con la quale si fanno pallottole dalla grossezza del pugno od anche panificate. L'acqua bianca, cioè acconcia con le farine, dee adoperarsi dal principio dell'ingrassamento fino al suo termine. L'uso delle radici asperse di farine dee cominciare quando l'animale sia già messo in carne. La pasta più di raro si adopera e non dee cominciare che verso l'ultimo termine dell'ingrassamento. Il pane è forse il migliore partito che si possa trarre dai grani, poichè la preparazione che se gli dà sviluppa la facoltà nutritiva e lo rende più facile ad essere digerito; è per quest'ultima ragione che non dee darsi il pane se non che per ultimare l'ingrassamento.

Una quistione difficile ancora a risolversi, a motivo della esperienze che sembrano ugualmente appoggiare tanto una opinione che l'altra, si è se giovi adoperare l'acqua bianca e la pasta soltanto quando sono agre e passate alla fermentazione acida o se questa fermentazione sia da evitarsi. Secondo la teoria parrebbe che si dovesse evitare l'uso delle sostanze acide per lo scopo che si ha di mira.

La crusca interamente spoglia di farina, quale dee sempre rimanere dopo una buona macinatura è affatto inatta al nutrimento degli animali e più ancora per conseguenza all'ingrassamento. Adoperossi anche talvolta con molto profitto la favetta.

Qualità della grascia e della carne. I macellai insufflano talora i vitelli, i castrati ed anche i buoi a fine di potere con maggiore facilità levare loro la pelle e far comparire più grassa la carne. Ciò si fa mediante un soffietto a mano, la cima del cui cannello introducesi in un'apertura fatta in una gamba: l'aria penetra e distende prontamente massime fra la carne ed il cuoio. Il tessuto bianco e lamellare che l'aria percorre e distende, e del quale riempie le varie nicchie, dicesi il tessuto cellulare, ed è nella cellule di questo tessuto ebe la grascia si accumula. Esternamente trovasi questa grascia deposta a strati fra la carne ed il cuoio, benchè ve ne abbia in maggior copia negli interstizii

dei grossi muscoli, e come in massa vicino alla coda, allo scroto, alle pieghe della palla, sul dinanzi delle coscie, ed all'orlo anteriore delle spalle. Internamente trovasi deposta in grosse massa intorno ai reni, sulle pareti dell'interno del bacino, all'epiploo, al mesenterio ed in minore quantità alla base del cuore.

La grascia varia pel più o meno di consistenza e di bianchezze, che sono le qualità che in essa ricercansi e che dipendono dai nutrimenti e dalla lunghezza del tempo impiegati nell'ingrassamento e dalla differenza della razza. Quella che copre gli arnioni è più compatta e più bianca: quella del mesenterio più molle e più gialla. La più fine, bianca e delicata trovasi al di dietro degli occhi, nell'interno del canale della spina dorsale, sotto i muscoli della lingua, e fra le apofisi spinose delle vertebre. Quegli animali che hanno mangiato foraggi secchi, farine, o grani hanno il grasso più sodo di quelli nutriti con l'erba o con radici. In alcuni ed in quelli di certe razze è naturalmente gialla. Gli animali giovani hanno grascia più bianca e di miglior sapore che i vecchi. Quando gli animali hanno sofferto malattie acute o faticarono molto, la grascia è gialla. I lunghi viaggi fatti con moderazione scemano la quantità del sevo, fondono il grasso nelle carni, e rendono queste più uniformemente morbide, più delicate, più sapori te e di gusto migliore. Nei casi di cachessia, come sono fra gli altri le idropisie croniche o l'abbondanza dei vermi nel fegato, la grascia è biancastra e poco untuosa ed ha qualche somiglianza col latte cagliato e spremuto o col cacio bianco.

Talvolta l'animale è grasso esternamente, cioè tiene la superficie del corpo coperta di uno strato di grascia più o meno grosso, e non è grasso all'interno, delndendo in allora con la sua bella apparenza la speranze del compratore. Tal altra volta invece l'animale è grasso all'interno, cioè ha gl'interstizii dei muscoli guerniti di grascia e la carne ben pingue; qualche rara volta a questo grasso interno non corrisponda l'esterno, ed in allora è il venditore che s'inganna a proprio danno. Alcuni animali sono grassi all'interno ed all'esterno, senza avere molto sevo e senza che gli arnioni sieno ben coperti. Quello che abbonda di sevo, vale a dire, il cui epiploo è carico di molto grasso, non ha gli arnioni bene coperti: tali sono per lo più le bestie che hanno molto ventre e la costa piatta. Al contrario havvi assai poco sevo sull'epiploo e sul mesenterio se l'arnione è assai grasso. La quantità di questo ammasso di grascia sugli arnioni è variabilissime, ed in generale nei buoi di statura mediocre e ben grassi, può valutarsi a 30 libbre. La quantità del sevo aumenta molto quando l'ingrassamento è spinto all'ultimo grado. Alcune bestie però possono avere molto sevo anche prima se vennero lungo tempo assoggettate all'ingrassamento, poichè la suasovrabbondanza è un prodotto dell'eccessiva pinguedine. Se l'ingrassamento si è fatto affrettatamente, l'animale potrà essere grasso all'esterno, sembrare assai buono al tatto e deludere tuttavia l'aspettazione del compratore, poichè lo sarà sempre meno all'interno di quello che prometteva e non avrà che poco sevo.

Misura dell' ingrassamento. Se abbiamo veduto che la compera dei bestiami da ingrassarsi esige molto discernimento ed esperienza, la vendita presenta ancora alcune difficoltà, dovendosi cercare di avere il maggiore guadagno possibile dallo smercio degli animali ingrassati. Inoltre non è meno utile di portare una speciale attenzione sul modo come gli animali s'ingrassano e sul tempo che vi impiegano, poichè spesso i ragionamenti che appaiono più giusti si possono scoprire fallaci me-

diante l'aiuto di una macchina da pesare i bestiami. Questa rende facile ed esatto il confronto del peso di un animale vivo con quello delle parti utili o mangiabili di un animale morto, ed alcune esperienze di questo genere porranno al caso di conoscere sopra l'animale vivo quale sarà il suo prezzo. Questa cognizione è quella che dà tanto vantaggio al macellaio sull' allevatore. Il pesare gli animali che si ingrassano presenta ancora altri vantaggi, indicando il progresso di ogni specie o razza di animali, lo spazio di tempo che esigono per giugnere all'ultimo grado di pinguedine; i cangiamenti da farsi nelle qualità del nutrimento che si offre loro; finalmente l' importare del guadagno che ciascuno animale produce. In generale si suole dirigersi mediante l'occhio ed il tatto; ma questi mezzi sono fallaci, nè possono mai dare esatti risultamenti ed istruire abbastanza sull' andamento da seguirsi in appresso. La bilancia da pesare gli animali vivi non è menomamente costosa nè complicata. Sospendesi mediante una catena ad un braccio assai corto di una bilancia una cassa di tale grandezza che un bue possa tenervisi in piedi. Da una parte vi si fa una porta per cui possa entrare l'animale da pesarsi, ed ol lato opposto vi è una rastrelliera con un poco di fieno. La cassa poggia allora sul suolo e vi resta immobile. L' altro braccio della bilancia può essere semplicemente di legno, ed è dieci volte più lungo, tenendo sospeso un bacino su cui pongonsi i pesi. Il bacino poi dee avere un tal peso di per sè stesso da stabilire l'equilibrio in guisa che l'aggiunta di un peso il più lieve valga a sollevare la cassa quando è vuoto. Siccome il braccio dal lato del bacino è dieci volte più lungo che quello dal lato della cassa, così ogni peso che si pone nel primo produce un effetto decuplo di quello che trovasi nella seconda, sicchè una libbra ne solleva dieci. Si conosce che si è raggiunto il peso dell'animale introdottosi nella cassa tostochè questa comincia a muoversi un poco; se la si sollevasse spaventerebbesi l'animale. Questa stessa bilancia riesce anche assai utile per pesare il foraggio.

Secondo le esperienze degli Inglesi si può con sufficiente precisione valutare il peso che avranno gli animali al macello dietro il peso greggio che hanno essendo in vita. Per peso del macello s' intende il suo peso in sola carne, cioè di quello che rimane dopo levata la testa, le viscere, le gambe ed il sevo; ma per tal fine è duopo aver riguardo allo stato di salute e di pinguedine in cui sono gli animali. Per un bue non affatto magro, ma non ancora ingrassato, Procter Anderdon dà la formula seguente: prendesi la metà del peso dell'animale vivo e vi si aggiungono i 4/7 del peso intero; si somma, prendesi la metà del prodotto e si ha per quoziente il peso netto della carne. Così, per esempio, supponendo un bue vivo che pesi 700 libbre, si hanno per la metà di questo peso 350 libbre, cui aggiugnendone 400 pei 4/7, la somma dà 750. Ora la metà di questo prodotto è 375 libbre nette di carne. In tal guisa 20 libbre ne danno 10 e 5/7; ma quando i buoi sono un poco più grassi si è trovato che 20 libbre solitamente ne danno 11, e quando sono pienamente ingrassati 12 od anche 12 1/2, poichè a misura che il bue diviene più grasso la proporzione della carne si aumenta.

All' articolo BUE (T. III di questo Supplimento, pag. 17) abbiamo riferito il metodo fiammingo, perfezionato da Dombasle, per rilevare il peso dei buoi da una misura presa sopra di essi.

Vantaggi dell' ingrassamento. In quei paesi dove si coltivano molto i cereali è assai invalsa l' opinione che l' ingrassamento de' bestiami sia realmente svantag-

gioso, ad eccezione che là dove sono grandi distillerie d'acquavite; ma questa opinione è spesso infondata. Le circostanze locali possono bensì renderlo più o meno utile relativamente, secondo i diversi risultamenti che presenta il mantenimento del bestiame per altra destinazione. Nei calcoli che si fanno contro questa speculazione si comincia da un falso ragionamento, volendo porre a carico del bestiame da ingrassarsi gli alimenti al prezzo cui si dovrebbero comperare sul mercato, mentre invece non si avrebbero a calcolare che al costo della loro riproduzione. Ognuno vede che per coltivare i grani non si può a meno di tenere del bestiame, e l'influenza di questo sul prodotto dei cereali è ormai cosa sulla quale non cade più dubbio. Nella maggior parte delle circostanze inoltre non si può fare a meno degli animali bovini. La quistione adunque riducesi a sapere quale specie di essi sia preferibile in confronto delle altre; cioè se valga meglio far consumare i foraggi ed i pascoli destinati al bestiame da vacche da latte o da buoi da ingrassarsi.

Questa quistione fondasi sulle due seguenti: 1.° in quale proporzione stia il foraggio consumato in tutto il corso dell'anno da una vacca da latte, in confronto di quello che consuma un bue durante il tempo necessario a compiere il suo ingrassamento; 2.° quale prodotto si ottenga ordinariamente da un bue che si ingrassa nel tempo che dura il suo ingrassamento, e quale da una vacca da latte in tutto l'anno.

Tanto la quantità di foraggio che consuma una vacca da latte in un anno, quanto quella che consuma un bue pel suo ingrassamento sono molto variabili. È però forse più facile stabilire una tariffa per ogni caso particolare relativo all'ingrassamento che nol sia per le vacche da latte. Dove si ha qualche esperienza determinasi con sufficiente esattezza la razione che si dee dare ogni giorno ad un bue di una razza stabilita, e sovente fissasi in conseguenza il prezzo settimanale che il macellaio od il negoziante di bestiami dee pagare pel nutrimento di un bue. Così si può facilmente fare questo calcolo e sciogliere tale quistione ed in allora si vede che molto spesso il foraggio viene meglio pagato dai buoi che si ingrassano che dalle vacche da latte, massime quando si paragoni la breve durata del tempo dell'ingrassamento col mantenimento delle vacche da latte per tutto l'anno e con le cure che esigono le cascine. A ciò si dee aggiugnere che l'ingrassamento dei buoi si fa in una stagione nella quale si abbonda di braccia, mentre invece il mantenimento delle vacche continua anche durante la state, nella quale spesso mancano gli operai. In molti casi non è pure da trascurarsi la circostanza che il capitale impiegato nell'ingrassamento dei buoi si ricupera 4 a 5 mesi dopo, mentre invece quello per le vacche da latte dee rimanere sempre costantemente impiegato.

A termine medio si potrà calcolare che si consumi per l'ingrassamento di un bue altrettanto foraggio quanto ne occorre per una vacca per tutto l'anno: parimente può ritenersi uguale in tutti e due i casi la quantità di letame, con la differenza che quello del bue che s'ingrassa, ottiensi in un tempo da potersene più facilmente fare il trasporto. In massima generale il confronto fra i prezzi dei latticinii e quello della carne in un dato luogo dee determinare a darsi piuttosto all'uno che all'altro ramo d'industria. Così vicino alle città ove il latte smerciasi ad alto prezzo, sarà preferibile produrlo invece della carne, la quale sarà alla sua volta da preferirsi nei luoghi ove lo smercio del latte fosse più difficile, a meno che

la eccellente qualità di quest' ultimo non gli meritasse la preferenza pei formaggi che se ne possono fabbricare, come in Olenda, nella Svizzera, nella Lombardia, ecc.

Un'altra quistione importante si è quella di stabilire il metodo più vantaggioso per l' ingrassamento, indipendentemente dalle circostanze locali che non sempre permettono ugualmente quello nella stalla e quello nei pascoli. L'agricoltore non ne dee mai dimenticarsi nel fare questo calcolo che i letami sono la base di ogni buona agricoltura, e che quindi i suoi sforzi devonn essere continuamente diretti verso quei mezzi che gli possono procurare la maggiore quantità possibile di concime. Dietro questo incontrastabile principio, a meno di fortissima ragioni in contrario, l' ingrassamento nella stalla è sempre da preferirsi. Dietro l'esperienze fatte a Roville 12 buoi di statura simile a quella delle vacche del Belgio, posti ad ingrassare in una stalla, diedero a termine medio 9 carretti di letame alla settimana, cioè all'anno 39 carretti a testa. Ciascuno di questi boui riceveva ogni giorno 10 libbre di fieno o di guaime, 7 a 8 libbre di stiacciate di resti della fabbricazione degli oli, e circa un ettolitro del residuo della distillazione delle patate, il tutto equivalente a 35 o 40 libbre di fieno. Dodici vacche da latte poste nelle stesse circostanze e nutrite con guaimi e residui della distillaziona in una stalla belgia, diedero 7 carretti di letame alla settimane, cioè poco più di 30 carretti all' anno a testa. Dombasle valuta a 20 libbre di fieno, o l' equivalente in altro cibo, la lorn razione giornaliera, facendo inoltre osservare che il letame prodotto dai bestiami nutriti con le stiacciate degli oli è di qualità molto superiore agli altri.

Un' altra avvertenza molto importante per l' economia dell' ingrassamento degli animali si è che giova applicare una data quantità di alimenti al numero minore di animali possibile a di farla loro consumare in assai breve spazio di tempo, cioè di far consumare agli animali le più grandi razioni che possono sostenere. In vero è a distinguersi quella parte di razione che serve a sostenere e ad alimentare gli animali nelle solite circostanze a che può dirsi *razione di mantenimento*, a quella altra parte che eccede questa quantità e che serve interamente alla formazione della grascia che può dirsi *razione produttiva*. Ora è chiaro che la proporzione che costituisce la prima eresca col numero degli animali e col tempo che dura l' ingrassamento di essi, a che quella della seconda diminuisce altrettanto. Supponiamo, per esempio, che la razione produttiva data ad 8 animali sia 1/3 della raziona totale; si vede che se la stessa quantità di nutrimento si fosse distribuita a 12 animali invece che a 8, o si fosse divisa su sei settimane invece di 3, gli animali, quantunque avessero ricevuto la stessa massa di foraggio, non avrebbero avuto che la loro razione di mantenimento, e che in conseguenza, quanto alla produzione della grascia, la totalità degli alimenti sarebbe perduta. L' ingrassamento adunqoe sarà tanto meno proficuo quanto più si accosterà a questo limite, nel nomero degli animali, nel loro peso totale o nella durata dell' operaziona.

Nel risultamento di questa esperienze trovasi pure la spiegazione di un fatto conosciuto generalmente da quelli che ingrassano gli animali, ed è che quando si vogliono ridurre molto grassi le ultime libbre di grascia sono assai più difficili a prodursi e più costose che nol sieno le prime. La cagione si è che essendo la razione di mantenimento proporzionata al peso dell'animale, si aumenta a misura che progredisca l' ingrassamento, cosicchè se la razione totale rimane la stessa, quella pro-

duttiva va continuamente scemando, e se si giugne al segno che la raziona totale non sia più che l' equivalente di quella di mantenimento, relativamente al peso acquistato dall' animale, si consumeranno tutti gli alimenti in modo improduttivo. Siccome adunque il peso dell' animale va continuamente aumentandosi, così bisogna crescere in proporzione le razioni, giugnendosi però ben presto a tale che le forze digerenti di un animale tenuto in pieno riposo più non possono bastare all' assimilaziona di questa massa sempre maggiore di nutrimento. Di qui ne viene la necessità di compiere l' ingrassamento con alimenti di facile digestione, ma che con poco volume contengano molta sostanza nutritiva, vale a dire con alimenti di assai maggior prezzo dei soliti foraggi. È adunque evidente che tanto per riguardo alla massa di sostanza alimentare necessaria per produrre un dato peso di grascia, quanto relativamente al valore di una stessa quantità di questa sostanza alimentare medesima, il produrre un dato peso di grascia viene a costare molto più verso il termine dell' ingrassamento che sul principio. Il prezzo cui vendesi la carne ed il grasso compensano fino ad un certo punto questa differenza, poichè un dato peso di carne pagasi sempre tanto più quanto più grasso è l'animale; e siccome questo aumento di prezzo non si limita all' ultimo grasso prodotto, ma si estende sull' intero peso dell' animale medesimo, così spesso può compensare delle maggiori spese in contrate.

(FAYRE — THAER — DOMBASLE.)

INGRASSAMENTO. Dicono taluni per concimatura (V. CONCIMARE).

(ALBERTI.)

INGRASSATIVO. Dicesi di ciò che è atto a far ingrassare (V. INGRASSAMENTO).

(ALBERTI.)

INGRASSO. V. CONCIME, LETAME.

INGRATICCHIATO, INGRATICOLATO. V. LEGNAIUOLO.

INGRATICOLARE. Chiudere un' apertura con graticola od altra cosa a guisa di graticola (V. FERRATA, GRATA).

(ALBERTI.)

INGRATICOLARE. Formare o figurare chechessia a modo di rete o graticola.

(ALBERTI.)

INGRATICOLATO. V. LEGNAIUOLO.

INGREDIENTE. Chiamasi qualunque cosa che entri nella composizione di una altra, e specialmente dei corpi naturali.

(ALBERTI.)

INGROMMARE. Formare GROMMA (V. questa parola e quella INCROSTAZIONE).

(ALBERTI.)

INGROPPARE. Fare il groppo.

(ALBERTI.)

INGROPPARE. Portare in groppa.

(ALBERTI.)

INGROSSO. Lo stesso che INDIGROSSO. (V. questa parola.)

INGROSSO. Vale anche alla grossa, in generale, confusamente.

(ALBERTI.)

INGUAINARE. Porre nella guaina.

(ALBERTI.)

INGUANTATO. Vestito di guanti.

(ALBERTI.)

INGUAZZARE. Ammollarsi nella guazza.

(ALBERTI.)

INGUIDALESCATO. Pieno di guidaleschi.

(ALBERTI.)

INGUIGGIARE. Calzar bene la pianella o simili, così detto da GUIGGIA che è la parte di sopra della pianella.

(ALBERTI.)

INGUINE (*Bubon Linn.*). Genere di piante fra le quali sono da citarsi l'inguine di Macedonia, chiamato volgarmente APPIO MACEDONICO, originario delle parti meridionali ed orientali dell'Europa, i cui

semi hanno sapore aromatico piacevolissimo, ed usansi in medicina per le loro proprietà aperitive e diuretiche; come pure l'inguine galbano *(Bubon galbanum.* Linn.) originario dell' Africa, donde credevasi che venisse il Galbano (V. questa parola); finalmente l' inguine gommifero, molto analogo al precedente, che dà anch' esso una gomma-resina.

(Bosc.)

INGUISTARA. Lo stesso che Guastada o Caraffa (V. queste parole).

(Alberti.)

INGUSCIARE. Entrare come in guscio.

(Alberti.)

INIDONEITÀ. V. Inettezza.

INIEZIONE. V. Imbalsamare.

INIZIALE. Chiamano gli stampatori le lettere grandi e maggiori delle altre che si mettono al principio dei paragrafi. Insieme con molti altri usi degli antichi tempi torna adesso in favore l' uso di far molto ornate le iniziali nei libri, ad esempio di quanto costumavasi fare nei manoscritti. Queste iniziali ornate si fanno alla stessa maniera delle vignette, argomento di cui parleremo all' articolo Intaglio.

(G**M.)

INLACCIARE. Dare od entrare nei lacci.

(Alberti.)

INLAGARE. Spargersi, rifondersi come un lago.

(Alberti.)

INNACQUAMENTO. Dicesi del mescolare l' acqua con checchessia.

(Alberti.)

Innacquamento. V. Innaffiamento.

INNAFFIAMENTO. Le piante che proveggono alla sussistenza dell' uomo han di bisogno per crescere e prosperare di parecchi elementi, ed è fra questi uno dei più importanti una umidità moderata, e specialmente distribuita in certi tempi della loro vita. A questo bisogno la natura provvide mediante le rugiade e le piogge, queste ultime singolarmente più abbondanti appunto in quel tempo nel quale sono più utili. Spesso avviene però che la regolarità delle stagioni è turbata e che un insistente siccità obbliga l' uomo ad accorrere in aiuto delle piante in cui fonda le sue speranze se non vuol vederle perire. Inoltre nelle piccole coltivazioni avviene ancora più spesso che distribuendo l' acqua regolarmente e con frequenza maggiore che non farebbero le piogge, si può accelerare la produzione o renderla più abbondante e migliore. Fra i veri mezzi quindi che l' agronomia insegna per venire in aiuto della natura, uno dei più validi, quando sia opportunemente diretto, è quello di dare alle piante la umidità necessarie.

I mezzi che si hanno per questo scopo possono in due grandi classi dividersi e sono l' innaffiamento e la irrigazione; il primo, più adattato alle piccole coltivazioni, consiste nello spargere sulla terra dell'acqua, a quella maniera appunto che farebbe la pioggia; la seconda, preferibile per le grandi coltivazioni, nel far girare in mezzo alla terra delle acque che per infiltrazione le mantengano umide od anche talora nel coprire ed allagare la terra con un leggero strato di queste acque medesime. Rimettendo di trattare della Irrigazione a quella parola, qui diremo soltanto dell' innaffiamento, esaminando primieramente le qualità che si richieggono nell' acqua da adoperarsi; la stagione e le circostanze in cui riesce maggiormente giovevole; le varie maniere per innaffiare a braccia, gli utensili che vi si adoperano e le macchine che possono giovare a render più facile l' innaffiamento o ad applicarlo anche a coltivazioni di una qualche estensione.

Scelta dell' acqua. Di raro avviene che l' ortolano, e meno ancora l' agricoltore, possano scegliere l' acqua che credono più opportuna all' innaffiamento, trovandosi per lo più costretti a servirsi di quella che la natura mette a loro disposizione nel luogo dove si trovano. Qualche volta però hanno a poca distanza un fiume, uno stagno o de' pozzi, e qualche altra possono senza grave dispendio raccogliere una certa quantità di acqua piovana, condurre in vicinanza ai loro orti o campagne una quantità sufficiente di quella di una sorgente, di un fiume o simile; inoltre possono con alcune facili avvertenze modificare in parte le acque che hanno e renderle migliori allo scopo loro. Per tutte queste ragioni giova loro conoscere quali acque meritino la preferenza.

La influenza della qualità dell' acqua sui prodotti si è tale che il nostro Filippo Re sospetteva che la ragione per cui certi erbaggi riescono migliori in un dato luogo che in un altro dovessa in gran parte ripetersi appunto dalla qualità dell' acqua usata nell' innaffiamento. Perciò suggeriva che si facessero osservazioni regulari, analizzando le varie acque usate comunemente nell' innaffiamento, le terre su cui si spargono e la qualità dei letami con cui i vari erbaggi governansi. Crede che da queste ricerche ne verrebbe gran lume circa al sapere perchè gli stessi erbaggi facciano buona riescita in un luogo e non in un altro, quantunque le circostanze del terreno, della località ed il modo di coltivazione sieno quelle medesime; perchè in alcuni luoghi gli erbaggi concimati con lo sterco umano contraggono un odore nauseantissimo in altri invece nessuno; finalmente perchè uno stesso letame manifesti azione molto maggiore in un dato luogo che in un altro.

Quali sostanze più comunemente contengano le varie acque a fino a qual segno si possa far conto sulla loro purezze, agli articoli Acqua del Dizionario e di questo Supplimento venne sommariamente indicato, ed agli articoli Fiume, Stagno, Sorgente, Cisterna, Pioggia, Neve, ec. si troveranno più particolarmente indicate le proprietà di ciascuna acqua in particolare. Parimente parlando separatamente delle varie piante utili additteremo quelle che in via di eccezione amassero qualità particolari di acque. Qui esamineremo in generale soltanto quali sieno le più opportune, quali le meno ed il modo di migliorare queste ultime.

Generalmente parlando l' acqua migliore pegli innaffiamenti ritiensi essere quella più pura, quindi a quella di pioggia accordasi sopra ogni altra la preferenza, e ritiensi eziandio che ai buoni effetti di essa molto contribuisca l' aria che contiene. Questa acqua giova adunque raccogliere nei vari tempi dell' anno in cui cade regolarmente per poterla distribuire quando venisse a mancare. Può ricorrersi a questo spediente ogni qualvolta si possano stabilire canali di scolo su preterie proprie o di altri, non occorrendo in allora altra avvertenza che quella di dare a questi canali un pendio conveniente perchè le acque vi possano scorrere senza acquistarvi per altro una soverchia velocità. In tal guisa si avranno a dirigere le acque verso un dato punto ed ivi stabilire un serbatoio di grandezza proporzionata al volume che se ne vuole raccogliere e che occorre per l'innaffiamento. Potrà questo serbatoio costruirsi di terra quando sia questa di tale consistenza da non permettere veruna infiltrazione, ed il muro per sostenerla potrà in allora farsi a secco, facendo a malta però quelle parte di esso ove sono le chiaviche per lasciar uscire l' acqua se occorre. Molti di questi serbatoi trovansi nel Pie-

monte ed altri se ne vanno ivi tutto di fabbricando, a quel modo che vanne indicato da Giaciuto Carene nell' operetta stampata a Torino nel 1829 col titolo: *Serbatoi artifiziali di acque piovane*. Ne cita vari esempi, e fra gli altri quello di uno a Ternavasio ove si riuniscono le acque necessarie all' innaffiamento di 57 ettari. In Ispagna vi hanno di simili serbatoi vastissimi cui si dà il nome di *Pantanos*, e sono grandi bacini che formansi nelle vallate, di tale vastità però ad in luoghi così elevati da servire piuttosto alle IRRIGAZIONE che all'innaffiamento, pel che a quella parola rimettiamo di parlarne più estesamente. I serbatoi che si fanno per l'innaffiamento sono molto minori e possono stare anche al disotto del livello del suolo: sono insomma vere CISTERNE, la costruzione delle quali può vedersi a quella parola.

Dopo l'acqua di pioggia la migliore per l' innaffiamento è quella dei grandi fiumi e laghi, poscia quella dei piccoli; in appresso viene quella delle sorgenti più pure, quindi quella degli stagni e delle paludi; ultime di tutti vengono quelle dei pozzi e di alcune fonti, le quali, cariche essendo di seleoita, di carbonato calcareo e di altre sostanze petrose, producono l' effetto nocivo che questa deponendosi sulle radici delle piante ne turano i puri assorbenti e cagionano la morte, specialmente di quelle vivaci. Degli stessi difetti partecipano pure le acque minerali, ad eccezione di quelle che tengono in sospensione soltanto parti ferruginose, le quali in alcuni casi, secondo esempi riferiti da Yrart, possono benissimo servire agli innaffiamenti. Le altre, cariche dei sali nocivi sopraccennati, possono alcune volte correggersi col lasciarle lungamente in riposo prima di adoperarle, col farle scorrere lungamente sul suolo o finalmente col farle passare attraverso strati di ghiaia. In quest' ultimo caso non è però necessario che questo corso sia di lungo intervallo; le acque impure passando lentamente a traverso minutissima ghiaia, diventano limpide, o certo infinitamente meno torbide, e quelle che sono cariche di sali, a meno che non lo sieno eccessivamente, diventano buone pegli orteggi se si facciano passare a traverso strati di letame o se vengano obbligate a riposare per qualche tempo entro cavità o serbatoi pieni di sostanze atte a scomporre o rendere in qualunque modo minore l'azione dei sali.

In generale si potrà avere un indizio delle qualità naturali delle acque preferendo sempre quelle che cuocono meglio i legumi senza che vi si induriscano, che sciolgono bene il sapone senza formarvi grumi, che gelano più difficilmente, e che non s'intorbidano assaggiate col nitrato di argento, col cloruro di barite e con l'ossalato di ammoniaca.

Oltre a quelle sostanze però che le acqua portano seco di là donde scaturiscono, altre possono contenerne aggiuntevisi o dal caso là dove si conservarono, o prese nel passare sopra alcuni terreni, o mescintevisi ad arte per oggetto di renderle più opportune all' innaffiamento. Così, per esempio, le acque stagnanti spesso divengono fangose, od anche portano seco in sospensione della terra scorrendo rapidamente. Queste, quando sieno cariche di principii grassi, sono buone e lo sono ancora se tengono sabbia od argilla, adoperate per medicare il fondo. Così, per esempio, un orto, il cui difetto sia la estrema tenacità, irrigato con acque torbide che seco conducano minuta sabbia, acquisterà un miglioramento notabilissimo e permanente, e potrà, se fosse soverchiamente sciolto, rendersi consistente con torbide piene di argillo: sarà ottimo metodo di governare gli orti. Le acque torbide però non si devono mai impiegar a

se non per versarle sopra a tutta la superficie dello spazio che vogliasi migliorare, quando trattisi di aggiugnervi l' una o l' altra terra che manchi. Che se veramente si vogliano abbeverarne le piante, allora se ne farà uso in maniera da non condurle che sino all'origine della radice o sia a fiore della superficie del terreno in modo che non s' alzino mai, giacchè il vantaggio dell' innaffiare verrebbe in questo caso distrutto delle materie terrose che andrebbero a coprire alcuna delle parti della pianta. Quelle che hanno attraversato dei boschi, secondo De Pertbuis, devono rifiutarsi per l' innaffiamento, ottesi i semi di alberi ed altre piante che possono portar seco, a meno che non se ne privino prima di spargerle sul suolo. Una aggiunte che molti riguardano come utilissima alle acque d'innaffiamento si è quella di sostanze vegetali od animali che vi si lasciano marcire, come avviene naturalmente negli stagni e nelle paludi, ritenendosi molto utili le parti di concime ed i gas che l'acqua in allora contiene; Bertrand anzi pretende che anche le acque di cattiva qualità si migliorino col gettarvi entro terre, letami ed anche steli di ginestra, di erica, di betulla, di abete; ma l' esperienza e gli esperimenti di alcuni chimici sembrano avere dimostrato che l'acqua più pura è la migliore di ogni altra allorchè trattisi di semplice innaffiamento.

Un' altra circostanza comune ad ogni specie di acque e di grande importanza relativamente al loro uso nell' innaffiamento si è la temperatura di queste acque medesime. Pochi sono quegli ortolani ed agricoltori i quali non sappiano che l'acqua fredda molto nuoce alle piante, particolarmente la state; ma ad onta di ciò, e malgrado che nulla vi abbia di più importante per la salute dei vegetali quanto questa avvertenza, tuttavia si trascura da molti. Se introducesi la palla di un termometro alla profondità di 5 a 6 centimetri nella terra e si tuffa un termometro uguale nell'acqua di una sorgente che venga da lungi per sotterranei canali od in quella di un pozzo, si troverà una differenza che potrà essere nel mattino di 7 e 8 gradi, di 10 sul mezzogiorno, e perfino di 14, tre ore dopo di esso. Ben si comprende quanto danno abbiano a risentire le piante da un improvviso cangiamento di temperatura siffatto. L'acqua dovrebbe quindi essere di temperatura uguale a quella del terreno da innaffiarsi e perciò coloro che adoperano quella dei pozzi dovrebbero avere i loro serbatoi nei quali riscaldarla, e non versarla, come spesso si fa, appena estratta sugli ortaggi. Più essenziale ancora è questa diligenza per quelli che innaffiano con acque che vanno a dirittura pigliando da una sorgente, mentre queste sogliono per lo più essere la state molto più fredde della temperatura dell' atmosfera. Chi ha la combinazione di avere grandi serbatoi di acque cadute dal cielo ha il miglior mezzo d' irrigare, quando però ancora questi serbatoi sieno tali da poter avere l'acqua ad una buona temperatura. Narra Filippo Re che on tale par riscaldare l'acqua aveva costume di tenerla per poche ore entro un serbatoio nel quale gettava della colombina o pollina di quando in quando. Sebbene si abbia detto più sopra che la migliore delle acque è la più pura, ciò non ostante un tal metodo non è da disprezzarsi. Anzi quelli che avessero sorgenti di cui non potessero far uso appunto per la somma crudezza, come dicono, delle acque, giudiziosamente potrebbero correggerle facendole soggiornare alcun poco in serbatoi nei quali precedentemente si fosse stesa, ma in discreta copia, una qualche sostanza leaminosa che non è però necessario, come si crede, che sia in una dose assai grande.

Stagione e *misura dell' innaffiamento.* Alcune piante domandano di essere innaffiate più di certe altre: il sedano, per esempio, uscito dalle paludi, richiede molta acqua, laddove la cipolla, originaria dalle sabbie d' Egitto, teme il soverchio umido. La quantità d'innaffiamento però che esige ciascuna pianta, sarà indicata al relattivo suo articolo.

Un vegetabile trapiantato di fresco guadagna sempre dal farsi innaffiare, in qualunque tempo dell' anno ed in qualunque natura di terreno ciò accada, se non altro per ammonticchiare la terra intorno alle sue radici e metterla in tal guisa alla portata dell'umidità e dei succhii che può essere in raso di estrarne. Indispensabile si rende poi l' innaffiamento quando la pianta trapiantata venga in un vaso, guardandosi bensì dal farlo troppo abbondante, perchè potrebbe diventare nocivo, e forse anche mortale, specialmente se il buco al fondo del vase si trovasse turato. Innaffiando la terra di brughiera secca, l' acqua dev' essere versata a varie riprese assai lentamente e con un innaffiatoio a porno bucato a fori piccoli, perchè questa terra ricusa d'assorbirne molta in una volta.

Nell' inverno la umidità dell'aria, e la sospensione dell'aziona vegetativa nelle piante, rende inutili gl'innaffiamenti all'aria aperta; non così sempre però nelle stufe: diciamo non sempre, perchè anche nelle stufe bisogna che gl'innaffiamenti sieno poco frequenti e moderati, perchè non producano la putrefazione delle radici o delle foglie e degli steli delle piante, che vi si coltivano, affette sovente da una specie d'estenuazione. Ci sono anche certe nature di piante, come quelle succolenti, o quelle bulbose, per le quali bisogna soltanto impedire, che la terra all' intorno non si disecchi. A quel tempo dell'anno l'istante più favorevole all' innaffiameotn è verso la metà del giorno. È poi regola generale non doversi dare nel tempo stesso l' acqua a tutte le piante d'un serbatoio, tanto per non cagionarvi una soverchia umidità, che nociva sarebbe alla totalità dei vegetali ivi rinchiusi, quanto per non promoovere una troppo considerabile evaporazione, capace di raffreddare l'aria. In tutti i serbatoi si perde un numero maggiore di piante per eccesso d' innaffiamento che per mancanza di acqua.

In primavera il sole acquista più forza, i giorni diventano più lunghi, le pioggie sono meno frequenti. Allora gl' innaffiamenti praticati avvedutamente si rendono necessarii; ma se si dessero troppo abbondanti raffredderebbero la terra, e se fossero troppo scarsi non porgerebbero il veicolo indispensabile ad ogni vegetazione. Se in vero osserviamo la natura vedremo in primavera le pioggie essere assai moltiplicate, ma non di lunga durata, ed il più delle volte precedute o seguite da un forte calore di sole. Per somministrare gl'innaffiamenti con conoscenza di causa, conviene studiare la natura del terreno, ricordandosi che i terreni argillosi, i quali conservano per lungo tempo l'acqua della pioggia, dovranno essere meno frequentemente e meno copiosamente innaffiati di quelli sabbiosi, dai quali l'acqua scola con la massima facilità. Anche l'esposizione dee portare modificazioni sulla qualità e quantità degli innaffiamenti: i terreni esposti a settentrione ne abbisognano meno di quelli esposti a mezzogiorno; una terra nuda dev' essere maggiormente innaffiata che una coperta di alberi, d' arbusti o d' altre piante di una certa grandezza. Gl' innaffiamenti di primavera avranno sempre luogo prima del mezzogiorno, una o due ore dopo il levare del sole, per evitare gl'inconvenienti delle notti fredde, giacchè il gelo ha molto più presa sopra i vegetali bagnati, che sopra quelli cha non lo sono.

In primavera si dà la prima irrigazione alle praterie naturali ed artifiziali, si danno innaffiamenti con maggiore frequenza le semine, le giovani piante che cangiarono di posto: si moltiplicano o si rendono più abbondanti, senza eccesso, nelle stufe; con verrà in questo stesso tempo con innaffiatoio a pomo, bucato di piccoli fori, o piuttosto con una tromba a mano provvedute di un simile pomo, praticare uno o due innaffiamenti alle foglie di queste piante, per lavarle, e restituire loro tutta la facoltà aspirante ed espirente, al quale oggetto si sceglierà un giorno asciutto e caldo, ma senza sole.

Gl' innaffiamenti di primavera non devono però essere troppo moltiplicati, perchè distenderebbero soverchiamente i vasi delle piante e darebbero a tutte le loro parti un eccesso di vita che non potrebbe mantenersi nei calori della state: non devono avere altro scopo che quello di rinfrescare la superficie della terra. Quelle superbe seminagioni di alcuni vivai, che secondo l'espressione dei loro coltivatori sono germogliati dall'acqua, appassiscono al primo colpo di sole in primavera, o si diseccano nei mesi della state, perchè le radici, gli steli e le foglie delle piante, che le compongono, sono troppo tenere. Chi è che non si accorga della mancanza di sapore nelle insalate, nei poponi ed in altri legumi, che troppo innaffiati furono in primavera.

Nella state le piante sono pervenute al massimo della loro grandezza, le pioggie cadono meno frequenti, il sole manda più caldo, bisognose quindi si sentono di acqua: gl' innaffiamenti riescono adunque indispensabili ad un grande numero di coltivazioni, e l' abbondanza loro contribuisce singolarmente alla qualità e quantità dei raccolti. Gl'inconvenienti citati più sopra non esistono più nello stesso grado, perchè le piante hanno acquistato consistenza, e perchè la massima parte dei loro vasi, non essendo più suscettivi di dilatarsi, assorbono la sola quantità di acqua necessaria. I vegetali languenti, che germogliano debolmente, le cui foglie sono gialle, e le piante che vanno terminando la loro vegetazione, devono essere innaffiati con moderazione od anche non innaffiati del tutto. In questa stagione i terreni argillosi crescono e si coprono di una crosta durissima; bisogna quindi innaffiarli moltissimo abbondantemente, ma di raro. I terreni leggeri poi e sabbiosi hanno duopo al contrario d'innaffiamenti meno abbondanti e più frequenti; e di fatto si osserva che i primi conservano l' acqua loro somministrata, mentre gli ultimi la lasciano infiltrare ad una profondità, ove diventa inutile, pel che il verserne gran copia è fatica perduta.

Il momento più favorevole agli innaffiamenti di estate è sul cadere del giorno, perchè l' acqua allora sta più in relazione con la temperatura dell'aria, evapora meno rapidamente, ed unendosi alla rugiada della notte forma un'atmosfera umida intorno alle foglie. Coloro che innaffiano di bel mezzogiorno, ritardano sempre i progressi della loro coltivazione, e raffreddando la terra cagionano spesso il deperimento delle piante, e perdono di più inutilmente una grande quantità d' acqua che l' evaporazione fa quasi istantaneamente ascendere alle regioni superiori dell' aria. Se un bisogno urgente, indicato dall' appassimento delle foglie obbliga ad innaffiare, basterà spargere dell' acqua coll'innaffiatoio a collo sul piede della pianta che ne domanda. Siccome poi in questa stagione quasi tutte le piante delle stufe trovansi all'aria aperta, così poca cura particolare occorre prendersi di esse. Tutte le piante in vaso senza eccezione, quando non sieno esposte a settentrione, devono essere innaffiate ogni giorno, e nei tempi

straordinariamente caldi anche due volte al giorno: per diminuire questo bisogno d'innaffiamento si sogliono sotterrare i vasi, coprendo la terra di musco o di paglia trita. Di tempo in tempo converrà pur anche innaffiare le foglie, qualora tardino ad arrivare le piogge per lavarle. Questa operazione è utilissima alla salubrità ed al crescere delle piante, purchè fatta non sia quando risplende il sole, perchè allora le gocce di acqua che rimanessero sulle foglie ne produrrebbero il bruciamento.

In autunno i giorni decrescono, le notti si fanno fresche, la terra va perdendo il suo calore, le frutta maturano, il legno si consolida interamente, gl' innaffiamenti diventano per conseguenza superflui, e talvolta anche nocivi. Di fatto ritarderebbero essi la maturità delle frutta, diminuirebbero le qualità del loro sapore e dorato, prolungherebbero la vegetazione di molti alberi, che colpiti verrebbero da una morte parziale ed anche generale ai primi geli. Ci sono alcuni casi però, nei quali sarà ben fatto innaffiare anche in questa stagione, nel caso di un progresso costante della siccità e del calore, come quando vogliasi, per esempio, far crescere di volume i cavoli, le rape, ed altri oggetti della grande coltivazione od intraprendendo qualche seminagione di autunno; per lo stesso motivo si continuerà ad innaffiare le piante nei vasi, e questi innaffiamenti si eseguiranno dal levare del sole fino verso le ore nove del mattino. Generalmente poi in questa stagione sarà meglio aspettare che le piante manifestino il loro bisogno di essere innaffiate, di quello che prevenirle.

Ecco alcune avvertenze che si usano in qualche luogo vicino al Po, relative a questo oggetto. In estate non si cominciano gli innaffiamenti che al tramontare del sole e si continua la notte, avendo la previdenza di lasciare che la terra se ne imbeva bene a sazietà, mentre la scarsezza dell' acqua col sole produce la nebbia, e si riscalda il terreno in maniera che le piante soffrono e le sementi si perdono. In primavera ed in autunno, allorchè vi sono giornate fredde, usasi di far passare l' acqua attraverso il letame. Generalmente l' innaffiamento comincia in aprile, e cessa a settembre. Nell' inverno non si permette mai l' innaffiamento, e se il caso portasse che una siccità straordinaria od una stagione temperata richiedessero qualche rinfresco agli erbaggi che si consumano nell' inverno, si usa farlo a mano e con acqua in cui sia stemperata della colombina o dello sterco e solamente per inumidire la crosta superficiale del terreno.

Fra le cautele che si rendono necessarie per innaffiare col massimo profitto, è certo importantissima l' economia; pure non vi è quasi alcun ortolano che voglia avervi riguardo. Taluno di quelli che hanno acque di canali irrigatorii oppongono a chi vieta il continuo e largo adacquamento che in Toscana ed anche in altri luoghi adacquano ogni giorno. Ma devesi riflettere alla quantità dell' acqua data ivi che è pochissima, ed alla natura di quegli orti. A buon conto è certo che colà si richieggono tre innaffiamenti e forse quattro o più per uguagliarne uno della Lombardia con acque che non bagnano, ma inondano. Questi copiosi innaffiamenti umettando estremamente il terreno, possono fare, come realmente lo fanno, gran male anche al fondo, che ne resta talmente dilavato, che occorre una maggior copia di letame. Anzi trascinandosi via dalle acque la terra calcare più minuta si rende più necessario lo sminuzzamento meccanico, mentre a lungo andare la terra diventa ancor più cretosa. Inoltre gli orti che si adacquano molto sono pure quelli nei quali le lumache, i lombrici, i millepiedi e simili si trovano con maggiore

frequenza. Se poi, per caso all' adacquamento fatto con tanta profusione succedono abbondanti piogge la terra ne soffre e facilissimamente gli ortaggi si annebbiano.

Maniere d'innaffiare a braccia e utensili che vi si adoperano. Alla China, nell' India, nell' isola del Mare del sud, ed in altri paesi ove la mano d'opera si trova a basso prezzo si innaffiano spesso i campi a mano, ma questo mezzo non può evidentemente aver luogo nei paesi più inciviliti, a motivo dell' immenso dispendio che cagionerebbe. Quindi si serba lo innaffiamento a mano pegli orti e giardini, ed anche se questi sono di una certa estensione si ricorre all' uso delle macchine per innalzare l' acqua occorrente. Non entreremo qui a parlare di queste macchine, essendo quelle medesime che per qualsiasi altro oggetto si adoperano, e che all' articolo appunto Macchine *idrauliche* verranno quindi annoverate e descritte. Qui solo noteremo che le più semplici meritansi in tal caso la preferenza, anche a costo che non sieno quelle che mettano a migliore profitto la forza impiegata, mentre ognuno vede che se la complicazione è dappertutto un assai grave difetto lo è certo senza confronto maggiore nelle campagne, là dove difficile e quasi impossibile riesce il poterle prontamente riattare nel caso che avvenga in esse qualche sconcerto. Ricorderemo fra le altre la Mazzacavallo, il Bindolo *a cappelletti*, le Ruote *a cassette*, la Noria e specialmente il Mulino *a vento* di Durand onde si tenne discorso in articoli separati. Per le piccole quantità specialmente non crediamo inutile rammentare altresì quella modificazione della macchina Funicolare che a tale parola in questo Supplimento (T. X, pag. 180) venne da noi suggerita.

I modi d'innaffiamento più usitati possono ridursi a due, e sono a pioggia e per ricoprimento, o, come dicesi, *a pelo*: parleremo separatamente di ciascuno di essi.

L' innaffiamento a pioggia si fa gettando l' acqua dall' alto al basso sulla terra come appunto se piovesse e questo metodo è di uso generale in alcune circostanze, come, per esempio per innaffiare i semi poco dopo averli posti in terra, ed in molti luoghi serve pure pei giornalieri innaffiamenti voluti da alcune piante. Vi si adoperano appositi vasi che diconsi perciò *innaffiatoi*, e che con varie materie vengono fabbricati, usandovisi la terra cotta, il legno, la lastra di ferro, la latta ed il rame: quest'ultima è quella che li rende più solidi, e che viene più ordinariamente adoperata. Varie ne sono pure le forme: in alcuni paesi prendono quella di un cono mozzo; a Parigi hanno quella d'una pera, e questa è la più comoda per innaffiare, e la più elegante. La loro capacità è solitamente di un secchio.

Ogni innaffiatoio è composto di cinque parti: 1. il corpo che contiene l' acqua; 2. il fondo col suo orlo; 3 la gola od apertura, per cui si riempie; 4. il manico; 5 il tubo per cui si vuota.

Gl' innaffiatoi sono di due specie, cioè a pomo o senza. Il primo è un vaso A, della forma che vedesi nella fig. 1 delle Tav. XLIV delle *Arti meccaniche*, o di altra simile, con un pomo od imboto, (fig. 2) che si adatta al tubo B mediante con una saldatura, od alle volte anche con una semplice doccia, per avere la facilità di levarlo e metterlo secondo il bisogno, e che finisca alla parte superiore con un fondo bucato a piccoli fori. Questo fondo ha solitamente 2 ed anche 3 decimetri di circonferenza, ed è regolarmente convesso, essendo più sporgente nel centro che alla circonferenza, nella proporzione di 16 a 20 centrimetri: i fori sono del diametro di un ago da calze, e stanno collocati in file circolari, partendo dal punto di mezzo

e distanti fra loro in tutti i versi un decimetro circa. Queste sono le dimensioni degl'innaffiatoi più grandi; ce ne sono di piccoli tutte le cui parti sono la metà minori.

I grandi innaffiatoi a pomo vengono adoperati dagli ortolani, e sono opportuni agli innaffiamenti di tutta le seminagioni in piena terra, come la insalate, i legumi, le erbette, ecc. I piccoli si usano più particularmente per la coltivazione della seminagioni in vasi, ad umettare le piante nei serbatoi, ed altro. La grandezza dai fori del pomo variano secondo gli usi cui dee servire l'innaffiatoio, facendoli più larghi quando occorra sollecitare l'operazione, più piccoli quando si tema ehe l'impeto dell'acqua rechi danno disperdendo i piccoli semi o danneggiando le tenere pianticelle. L'acqua versata dai larghi fori può spandersi sopra due piedi quadrati di superficie; quella dei più piccoli non si diffonde più che a sei pollici. Nel primo caso si fa il pomo convesso e nel secondo piatto, per contribuire maggiormente a questi due effetti diversi. La ragione per cui le distanza fra un foro e l'altro dee essere, come dicemmo, di 10 a 12 millimetri, è perchè se fossero più vicini i filetti d'acqua si riunirebbero e comprimerebbero la terra.

L'innaffiatoio a collo è differente per avere in vece del pomo un tubo, che finisce in un becco prolungato tagliato a sghembo, con un'apertura di 3 centrimetri circa di diametro. Anche di questi ve ne ha di grandi e di piccoli. I grandi vengono più particolarmente destinati agli innaffiamenti delle piante e degli arbusti coltivati in vasi, in orciuoli, in cassette; ed i piccoli sono adoperati pegli innaffiamenti dei vasi disposti sopra gradinate, per giugnere ai quali abbisogna la scala, o per le cassette degli ananassi, quando importa che l'acqua degl'innaffiamenti non cada sopra le foglie. La forma di questo innaffiatoio vedesi disegnata nella fig. 3.

Un altro semplicissimo innaffiatoio, ma il cui uso è meno comune, consiste in un semplice cilindro con un fondo bucherato alla parte inferiore e che termina in alto con un piccolo tubo da potersi facilmente otturare col pollice. Immergendolo nell'acqua lo si riempie, quindi otturendolo in alto col dito si estrae pieno di acqua che cade allora soltanto quando aprasi il foro in alto.

Non si può mai abbastanza raccomandare ai giardinieri la cura dei loro innaffiatoi. Pare che non abbiano alcun valore, tanto poco si bada alla loro conservazione: si gettano in terra, si battono nei muri e negli alberi, pel che necessarie divengono continue riparazioni. Quelli di latta, preferiti da molti giardinieri per la loro leggerezza e pel poco loro prezzo, hanno l'inconveniente d'irrugginirsi, quando restano esposti alle pioggie, o quando non si ha l'avvertenza di farli sgocciolare dopo essersene serviti. Adoperati con le opportune precauzioni, quando sono ben fatti, fabbricati cioè di lastre di ferro grosse e verniciati con buon olio, potrebbero durare da sei in otto anni, quando invece ne durano appena due nelle mani della maggior parte degli ortolani.

Quantunque l'innaffiare con questi utensili sia cosa semplicissima tuttavia anche in ciò richiedonsi alcune avvertenze e talvolta gli ortolani si lamentano in occasioni di grandi siccità che non si sviluppano le loro semenze, quantunque le abbiano innaffiata, mentre ne sono eglino stessi la colpa pel cattivo metodo che tengono appunto nell'innaffiare, pestando e rendendo compatto il terreno, e facendosi così piuttosto danno che utile. Nell'innaffiamento a pioggia di cui parliamo spesso avviene che non gettandosi l'acqua

a conveniente distanza questa batte con troppa forza contro la tenera pianticelle e le danneggia; inoltre non bisogna mai restar fermi con la mano, perchè allora l'acqua arrovesciandosi tutto ad un tratto seppellirebbe i semi; ma decsi sempre muoverla sicchè cada come pioggia ad intervalli piccolissimi, ma uguali. L'ortolano che vuole innaffiare prenderà due innaffiatoi col pomo bucherato e camminerà rapidamente nella viuzza che separa le sue aiuole, dando loro assai poca acqua, e lasciando il tempo alla terra di imbeversene prima di darle un secondo innaffiamento, massime se è secca. Senza questa precauzione l'acqua scolerebbe nella viuzze o si riunirebbe nelle piccole cavita delle aiuole che renderebbe più profonde comprimendo la terra. Un quarto d'ora dopo questo primo innaffiamento se ne dà un altro, ed allora l'ortolano dee camminare più lentamente, avendo cura di innaffiare dappertutto ugualmente, ripetendo la stessa operazione 3 o 4 volte se occorre. Allorquando quasi tutta l'acqua contenuta nell'innaffiatoio è uscita, più non ne rimane abbastanza per premere con forza contro i fori del pomo formando vari getti. Allora i diversi fili d'acqua si riuniscono e quanto più sono grossi maggiore è la corrente che formano con la loro riunione. Questa corrente precipita troppa acqua ad un tratto nello stesso luogo e vi calca la terra più che nel resto dell'aiuola. Questo inconveniente si evita innaffiando le aiuole coperte di uno strato di paglia trita, di musco, o di foglie, nel qual modo prolungasi altresì l'effetto salutare dell'innaffiamento mantenendo la umidità del suolo ed evitando la pronta evaporazione di essa. Siccome solitamente l'ortolano ha varie aiuole da innaffiare, così passerà sopra una seconda ed anche sopra una terza innanzi che tornare sulla prima, evitando così la perdita del tempo per aspettare che la terra s'inumidisca.

Quando abbiansi ad irrigare piante appena trapiantate si adoperano in allora innaffiatoi senza pomo, come quello della figura 3, ma si avrà l'avvertenza di abbassare il medesimo fino quasi presso terra, acciò l'acqua cada senza comprimere la terra intorno alle radici della pianta adagio adagio. Chi tenesse alto dal suolo l'innaffiatoio, formerebbe una buca intorno alla pianta, e poi comprimerebbe la terra. Bisogna inoltre anche in questo caso non istare mai fermo con la mano, ma far girare adagio il cannello circolarmente affinchè l'acqua per tutto s'insinui gradatamente.

Negli orti molto grandi od in quelli dove i serbatoi dell'acqua sono lontani dai luoghi coltivati riuscirebbe d'incomodo dover percorrere lungo tratto di strada per riempiere ad ogni qual tratto quei piccoli innaffiatoi che si possono portare a mano. Perciò o si porta seco un serbatoio d'acqua con cui riempire l'innaffiatoio, o si fa il corpo dell'innaffiatoio medesimo di assai maggiore capacità, portandolo quindi sopra ruote e trascinandolo a braccia o col mezzo di cavalli. Pel primo caso giova molto quella specie di carrinola detta a bigoncio che vedesi disegnata nella figura 4, che porta un mastello posto in bilico mediante due perni di ferro attaccati alquanto più in su della metà di sua altezza e che poggiano sopra i due ritti P, agevolando così l'estrazione dell'acqua col permettere di inclinare il mastello stesso.

Quanto al secondo mezzo si può desso adoperare in due modi. Nel primo collocasi la botte longitudinalmente sulla carretta, ed il suo fondo posteriore è provveduto nella parte inferiore d'una chiave, che va a terminare in un tubo trasversale dritto o curvo, paralello al terreno, e

bucato di tratto in tratto da piccoli fori, pei quali scola l' acqua quando la chiave è aperta. (fig. 5.) Questo modo è frequentemente adoperato per innaffiare i viali ed i passeggi pubblici; può esserlo anche per innaffiare le balze erbose, e quei prati in cui l' erba non è ancora spuntata, e serve benissimo per tali oggetti.

Nel secondo modo va posta la botte ugualmente sul carro (fig. 6) ed i suoi due fondi si muniscono ciascuno d' una chiave, alla cui estremità viene condizionata a vite una ghiera, che porta una manica di cuoio più o meno lunga, e capace altresì di essere prolungata a piacimento, mercè altra ghiera consimile, alla quale si attacca a vite qualche altra manica con in fondo una testa d' innaffiatoio, ovvero un semplice tubo di cuoio, diretto da un uomo sul suolo, o sul piede dagli alberi, o delle aiuole, frattanto che il carro si avanza nei viali. Questo modo d' innaffiare riesce negli orti e giardini grandi il più spedito ed il più economico, nè si sa perchè adoperato non venga generalmente. Pei giardini i cui viali sono angusti, si potrebbero formare carriuole con una sola ruota assai larga e che si potessero posare sopra due piedi, della forma di quella indicata nella figura 6, ma non sappiamo se abbiasene mai posto in uso di simili.

Tre uomini che trascinino una botte portata in tal guisa sopra due ruote conducono più acqua ed innaffiano più prontamente che nol farebbero cinque nello stesso tempo con assai maggiore fatica mediante i soliti innaffiatoi. Talvolta si fanno le botti della capacità di 14 a 16 ettolitri, mettendole allora sopra carrette tirate da cavalli.

Spesso però mancando alcuni ortolani e piccoli agricoltori di questi grandi innaffiatoi, e trovando che i piccoli, benchè siano quelli che al certo meglio degli altri tutti imitano il modo come l' acqua cade dal cielo, non danno però quella sollecitudine che occorrerebbe, si servono di parecchi altri mezzi per ottenere lo stesso intento, estraendo l'acqua da un canale, da una peschiera, da un canale, da un fosso o da qualunque altro serbatoio prossimo al terreno da innaffiarsi e gettandola in alto con quanta forza possono maggiore, sicchè ricada a guisa appunto di pioggia. L'utensile più comunemente adoperato a ciò si è la pala, che vedesi nella figura 7, il cui manico è lungo solitamente 1,^{m}33, ma che talora si fa più piccola e col manico molto più corto. Con un poco di forza e di destrezza un uomo può mediante questa pala slanciare facilmente l' acqua 9 a 10 metri lontano. Talvolta invece della pala si adopera un semplice vaso di legno, di latta od anche una mezza zucca vuota attaccata ad un lungo manico che tiene il nome spagnuolo di *azaigadouiro*. Fra noi pure usasi, col nome di *cazza*, una pala fatta a quella maniera che vedesi nella figura 8. I Toscani adoperano un utensile simile rappresentato nella figura 9 e lo chiamano *padella*. Gli ortolani poi di Viadana, di Gualtieri e di altri luoghi usano un grande cucchiaio di legno bucherato, come lo mostra la figura 10, e lo adoperano invece di innaffiatoio a pomo. Allorchè trattasi di inumidire e lavare le foglie delle piante e degli alberi adoperasi anche una specie di tromba di latta, che vedesi nella figura 11, munita di un fondo bucherato alla parte inferiore, e di un semplice stantuffo A. nella quale aspirasi l' acqua che poi premendo lo stantuffo si slancia nella direzione che si vuole; talvolta, ma più di raro, usansi altresì trombe comuni, regolandone il getto per guisa che venga a spandersi uniformemente. Finalmente gli ortolani di Tours quando vogliono innaffiare le seminagio-

ni adoperano un utensile particolare cui danno il nome di *trempoir*, e che è formato di due tavole parallelle, lunghe circa o,^{m}33 e riunite alla distanza di o,^{m}16 a o,^{m}19, mediante staggi, sui quali si mette uno strato di paglia. Un manico lungo almeno o,^{m}66 permette di tenere questo congegno al di sopra del luogo da innaffiarsi. Versando allora l' acqua sopra la paglia, essa scola attraverso di quella e si sparge sul suolo senza battere e calcare la terra.

L' innaffiamento per infiltrazione, o, come dicesi volgarmente, *a pelo*, è molto usato nel bolognese, e Filippo Re lo dichiarava preferibile a tutti gli altri quando siavi una sufficiente quantità d'acqua, perciò lo descriveremo minutamente meritando di essere conosciuto.

Gli orti bolognesi sono divisi al solito in varie aiuole cui dicono *vanize*, della larghezza di 1,^{m}3 o al più 1,^{m}6, limite cui però non pervengono mai, cosicchè non oltrepassano i 1,^{m}45. La lunghezza è indeterminata. Pure esaminando i vari orti, e quelli specialmente che hanno fama di avere i migliori ortulani, si trova che non sono mai soverchiamente lunghe, e ciò è anzi necessario per potar livellare meglio la terra a fine di condurvi l' acqua in maniera che se ne perda la minore quantità possibile e cavarne il massimo profitto, giacchè in questo paese va ne à molta penuria. Quando vogliono formare le aiuole cominciano, dopo avere tirato il filo col molinello o senza, ad aprire un solco mediante la vanga.

Ognuno di questi orti ha una sorta d'utensile di cui non abbiamo trovato nome, ma che chiameremo *mazzeranga ortense*, e che ivi dicesi *battla*. La figura 12 lo rappresenta esattamente. Il manico è lungo circa due piedi bolognesi (o,^{m}76). La pala da *a* in *b* è lunga circa un piede o,^{m}38) ed ha di grossezza onca una e mezza (o,^{m}045). Con questa battono quanto più possono contro una sponda dei solchi, la quale talvolta bagnano perchè meglio si unisca. La parte opposta della aiuola o magolato non viene punto battuta. Quella battuta rimane circa quattro dita più elevata del livello delle aiuole, ed in tal maniera presenta una specie di arginello all' acqua che entrando pel solco si arrampica sulla porca o aiuola vicina che è più bassa della parte battuta, ma senza sormontare su questa. Battuta perfettamente ciascuna aiuola da un lato solo vi stendono sopra il letame, poi glielo vangano dentro con diligenza ; indi eguagliano la terra, ma con quelle viste che si rileveranno da quanto ora esporremo. Ogni quadrato dell' orto è formato in maniera che vi si possa introdurre un fosso irrigatorio, come si vede nella figura 13. Tutte le aiuole sono disposte lungo il medesimo fosso FFF. La più vicina di esse alla bocca donde esce l'acqua in M 1 rimane sempre più elevata, e le altre si vanno gradatamente abbassando da M 5 in M 6. Nel tempo stesso però ciascheduna pende ancora verso il canaletto C che riceve le acque che restano dopo l' irrigazione. È facile a descriversi e ad intendersi questa disposizione; ma si richiede un ortolano pratico per farla bene, ed è per confessione di molti ortolani una delle faccende più delicate. Ciascuna aiuola è divisa dall' altra col mezzo di un solco largo quasi mezzo piede (o,^{m}19), ed ha una piccola elevazione da un lato per cui l' acqua montando sopra dessa non può mai cadere nel solco opposto a quello pel quale viene introdotta. Questa elevazione è di tre centimetri presa dal piano dell' aiuola.

Sia ora da innaffiare lo spazio compreso fra M 1 e M 6, ripartito in tante parti, che diremo indifferentemente porche, aiuole, o vanize. Sono queste divise

dai solchi S, S, S, S, larghi all' incirca 20 centimetri, cioè un buon mezzo piede, ed egualmente profondi. La profondità per altro va misurata dal livello delle superficie delle porche, e non già dal principio del picciolo argioello che ha ognuna di esse in *a a a a a*. Preme all' ortolano di adacquare prima di tutti lo spazio M 5, e nulla cura, anzi per ora gli giova non annaffiare M 6. Prima di cominciare l' innaffiamento pone in principio dei solchi corrispondenti alle sei parti del suo terreno un ostacolo che impedisca all' acqua di penetrarvi e che l' ortolano bolognese chiama *stuffione*. Quando mette l'acqua nel fosso FFF volendo, come si è detto, adacquare lo spazio M 5, pone in H un impedimento acciò l'acqua non passi oltre. Quest' ostacolo è ora di cenci, ora di erbe verdi e paglie bagnate, e legato a traverso da un vimine per poterlo rimuovere. Apre poi il solco S 4 ritirendo lo *stuffione* suddetto. Però nol toglie tutto ad un tratto; ma bel bello a di mano in mano che l' acqua alzandosi a traverso la aiuola si mostra e foggia di leggiero e sottilissimo velo sulla superficie di esse, allontana l' ostacolo. Il meccanismo con cui si procede, e l' azione dell' ortolano è espressa chiaramente in O. Giunta l' acqua in N subito si avanza l' ostacolo ch' ere in H sino all' origine del solco corrispondente ella porzione che si vuole irrigare; così, per esempio, volendo adacquare soltanto M 2 spingesi sino in A; mentre intanto l' acqua arrivata in N cade nel canaletto di scolo C.

In questa maniera l'acqua rada soltanto il ceppo delle radici e per conseguenza non giunge che là dove cominciano le foglie. Queste non sono bagnate che in un sito sul quale non penetra direttamente il raggio solare. Sono così gli erbaggi liberi da que' mali che ad essi ne viene quando di asciuttissimi che erano e percossi dal sole trovansi nuotare in tutto od in parte in mezzo alle acque. Anzi con questo metodo si può, quando vogliasi, irrigare le sementi già poste sotterra senza timore che siano smosse o soverchiamente sepolte. Diventa però assolutamente necessario di ben lavorare la terra e di formare a dovere gli argioelli delle aiuole o magolati. Quando la stagione è stata lungo tempo arida e non si potè innaffiare, allora, se il fondo è un tantino tenace, trovasi crepato e non riesce tanto bene, mentre dapprima l' acqua trapela ancora dall' arginello che deve trattenerla. In questo caso prima di introdurre l'acqua bisognerabbe con la piccola zappetta rompere e lavorare il terreno, e condurre ancora un poco d'acqua per ciascun solco a fine di rifare i piccoli arginetti. La pazienza è assolutamente necessaria per questa sorta d' innaffiamento, specialmente qualora si tratti di pianta giovinette ovvero di semi che abbisognino di acqua per isvilupparsi. Non si deve smuovere la piccola chiusa o *stuffione* che si tiene nel solco paralello alla aiuola che si sta innaffiando se non se adagio adagio. L' acqua non dea mai apparire al di sopra della superficie del terreno. Anzi le piccolissime glebe che veggonsi su di essa sparse quà e là non devranno, in occasione dell' adacqoamento, trovarsi mai bagnate. Altrimenti non si farebbe che rendere inutile il benefizio di questa sorta d' innaffiamento che Filippo Re trova assolutamente la migliore.

Si veda che per questa ultima specie di innaffiamento occorre quantità di acqua molto maggiore, ed è per esso principalmente che divengono necessarie le macchine idrauliche, a meno che non si possa disporre di grandi quantità di acqua desti-

nata all' Irrigazione, nel qual caso sono applicabili quelle avvertenze che indicheremo a quella parola.

(Thessier — Filippo Re — Lasteyrie — G**M.)

Innaffiamento *delle strade*. Nel Dizionario abbiamo indicato per quale oggetto questo si pratichi ed in qual modo; qui aggiugneremo che la botte adoperata a tal uopo è quella indicata nel precedente articolo, e rappresentata nella figura 5 della Tav. XLIV delle *Arti meccaniche*, e che Gilmor di Newcastle propose di sostituire per questo uso all' acqua semplice una soluzione concentrata di sale marino, la quale, a suo dire, serve a mantenere una umidità sufficiente a motivo della proprietà che tiene il cloruro di sodio di attrarre quella dall' atmosfera, rendendosi così assai meno frequente la necessità di ripetere l'innaffiamento. Questa sostituzione può tornare di qualche utilità in que' paesi dove piova di rado ed il sale marino trovisi a molto buon patto. (G**M.)

INNAFFIATOIO. V. Innaffiamento.

INNAGRESTIRE. V. Inagrestire.

INNALBARE. V. Inalbare.

INNALBERARE. V. Inalberare.

INNALZAMENTO *dei pesi*. V. Pesi.

Innalzamento *dei liquidi*. V. Macchine *idrauliche*.

INNARRARE. Comperare dando l'arra, incaparrare.

(Alberti.)

INNARSICCIATO. Segno di abbruciamento, di ustione.

(Alberti.)

INNAURARE. V. Indorare.

INNAVIGABILE. Diconsi i canali non suscettibili di navigazione.

(Alberti.)

INNERARE. Divenir nero, farsi buio.

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

INNESCATOIO. Questo nome crediamo doversi ad alcuni particolari congegni immaginatisi per collocare l' esca sul focone delle armi da fuoco. Descriveremo alcuni dei più ingegnosi all' articolo Porta-esca.

(G**M.)

INNESCATURA. Quella quantità di polvere da cannone o fulminante che si mette nel focone di un pezzo, nello scudetto o sull' incudinetta del fucile e serve a comunicare il fuoco alla carica.

(Grassi.)

INNESTABILE. Che può innestarsi, congiugnersi con altra cosa.

(Alberti.)

INNESTARE, INNESTAMENTO, INNESTAZIONE. V. Innesto.

INNESTATOIO. Strumento fabbricato dai coltellinai, onde si servono i coltivatori di piantonaie e di giardini, per innestare i loro alberi. Vedesi disegnato nella figura 1 della Tav. XXX della *Tecnologia*, ed è una specie di piccolo coltello, il cui taglio *a* si curva in arco di fuori per verso la punta. Alla parte inferiore del manico è stabilmente assicurata una piccola lama d'avorio o di ferro *b*, assai corta, fatta quasi a foggia di spatola, e destinata a sollevare lievemente la scorza dopo fatto l' intaglio all' albero, per poter collocare fra essa ed il legno gli orli dell' occhio dell' innesto. Se questa piccola lama è di ferro, ossidato viene ben presto questo metallo dal succhio, che trapela al momento dell' operazione, ed allora lascia sulla piaga un piccolo strato d' ossido, che può esserle nocivo; meglio sarà quindi l' avere questa lama d'avorio. Ha da essere tagliente come un rasoio e la lama dee tenersi ben netta asciugandola ogni qual volta, dopo averla usata sopra una data specie, vuolsi adoperarla per un altra.

Avvi pure un' altra specie di innesta-

toio inventato da Noisette, che per la sua forma si dice *angolare*, e che abbiamo disegnato nella fig. 2. Non è che una lama lunga 35 millimetri, scavata a doccia triangolare in *a*, la cui cima più larga è tronca e tagliente e che si fissa a vite in un manico di un decimetro o poco più di lunghezza.

Un altro innestatoio venne immaginato dal Beltrami e vedesi disegnato nelle figura 3, 4 e 5, ed è un piccolo strumento a due tagli per innestare ad occhio vivo e dormiente. Sembra a prima vista semplicissimo, ma già da molti coltivatori fu riconosciuto assai utile per la esattezza e celerità con cui si eseguisce con esso l'innesto facendo due tagli perfetti in una sola volta; mentre adunque col coltellino in addietro citato si innesta un albero fruttifero, e non sempre con buona riuscita; con questo nuovo strumento se ne innestano due con la massima precisione e senza pericolo di offendere sovverchiamente la corteccia dell' albero innestato.

La laminetta superiore *b* (fig. 3) ha una piccola vite, con la quale si leva quando occorra affilarla. Nella figura 4 in *b* è delineato un temperino a lancia, come l' inventore lo nomina, che serve a ridurre ben adattato l' occhio, e nella figura 3 in *c* vedesi una piccola laminetta, che non dev' essere tagliente da alcun lato, con la quale si alzano la corteccia del taglio superiore, e le linguette laterali del ramoscello destinato all' innesto, per insinuare questo e chiuderlo con la maggiore diligenza. In *a* delle due figure 3 e 4 vedesi il bottone che serve a far uscire o rientrare la lama, come nei temperini detti *canif*. Questo bottone si è anche disegnato a parte più in grande nella fig. 5.

(Decandolle — Noisette — Beltrami.)

INNESTATURA. Il luogo dove è innestata la pianta. (Alberti.)

FINE DEL TOMO DECIMOQUARTO